Youssuf Elfarmawy

Slides 9

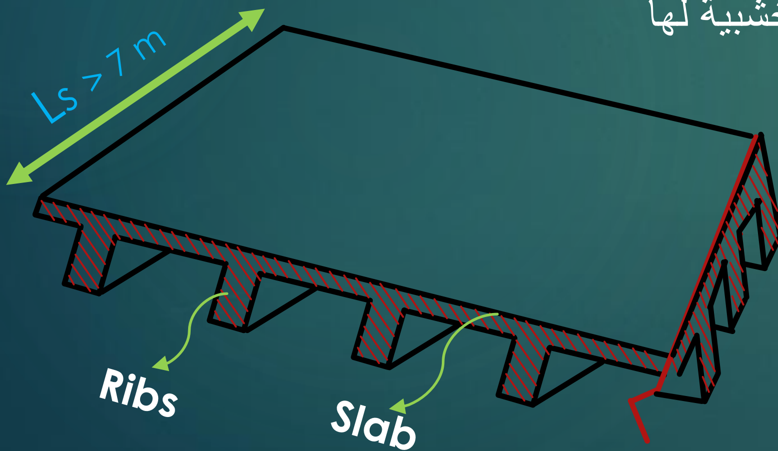
Two way Hollow Block slab

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : https://youssufelfarmawy.wordpress.com
لا تنسونـــا صالح الدُعـــــــــــــــاء

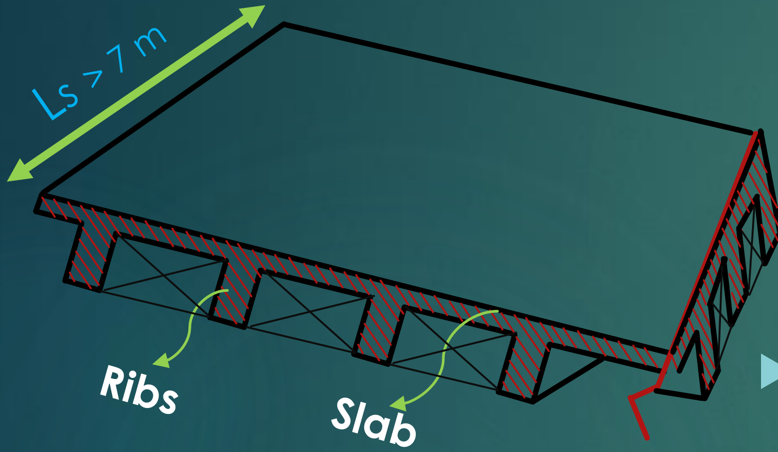
**نبدأ في التفكير في البلاطات Two way Hollow block slabs في حالة زيادة الطول القصير للبلاطة عن 7 متر Ls > 7 m , فيكون في هذه الحالة استخدام بلاطات One way Hollow block slab غير مُناسب حيث ستزيد قيمة الـ Deflection بشكل كبير ذلك سنُفكّر في توزي الأحمال في الاتجاهين و بالتالي يقل الـ Deflection بشكل كبير , لكن هُناك شرطًا لضمان توزيع الأحمال في الاتجاهين و بالتالي تكون البلاطة Two way Hollow block slabs و ذلك بأن تكون البلاطة أقرب ما تكون لشكل مُربّع , و ذلك الشرط بأن تكون (From code) L / Ls ≯ 1.5 , (From Work) L / Ls ≯ 4/3 .

**ظهرت فكرة هذه البلاطات في استخدام بلاطة بسُمك صغير و لكن بالطبع هذا السمُك سيطون غير كافي للأحمال و المساحة الموجودة , لذلك نضع أعصاب تُشبه الكمرات في الاتجاه القصير و تتكرر كُل مساحة على كامل طول البلاطة و كذلك نضع أعصاب تُشبه الكمرات في الاتجاه الطويل و تتكرر كُل مساحة على كامل طول البلاطة , و إذا تم ترك هذا النظام هكذا ستبقى الأعصاب ظاهرة على كامل مساحة السقف مما يجعل الشكل المعماري غير مرغوب بالإضافة إلى أن شدّات هذه الأعصاب ستكون صعبة و مُكلفة .

**يُمكن استخدام البلاطة بهذا الشكل بما فيها من إعصاب ظاهرة و تُمسى في هذه الحالة البلاطة ذات الأعصاب لكن يجب الأخذ في الاعتبار الشكل المعماري حيث سيكون السقف غير مستوي , كما أنه سيكون تركيب الشدة الخشبية لها صعبـًا .



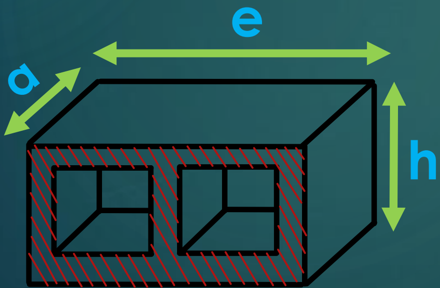
**بدأ التفكير في تحسين الشكل المعماري و لإخفاء شكل الأعصاب و تسهيل عمل الشدة الخشبية مع الحفاظ على خفة وزن السقف ,لذلك تم التفكير في وضع بلوكات من الطوب المُفرّغ حيث تملأ الفراغات و بالتالي يُصبح السقف Two way Hollow block slabs , حيث يسير الحمل في الاتجاهين معًا و بالتالي يقل الـ Deflection رغم زيادة البحرين .



*يكون لهذه البلوكات أحجام و أوزان مُختلفة و تكون لها ثلاث أبعاد **h , e , a** , و قد تكون هذه البلوكات من الفوم أو من الطوب الأسمنتي .

*تختلف مقاسات البلوكات و من أشهرها **200*400*h** حيث يتم تحديد ارتفاع البلوك حسب ارتفاع البلاطة الملطوب كما سيوضَّح لاحقـًا.

*يتم أخذ وزن البلوك كالتالي : W (N) = h (Kg) - 50

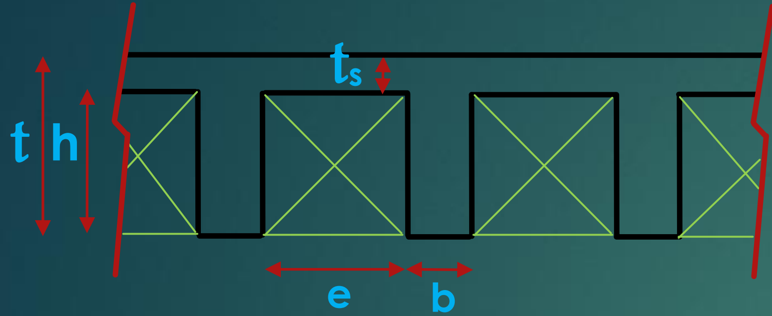


بلوكات من الطوب الأسمنتي



بلوكات من الفوم (يتم وضع طبقة مونة خشنة ليلتصق بها البياض)

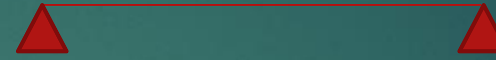
*يتم تحديد سُمك البلاطة t أولًا و هو مجموع سُمك البلاطة t_s و ارتفاع البلوكات h.



Ribs section

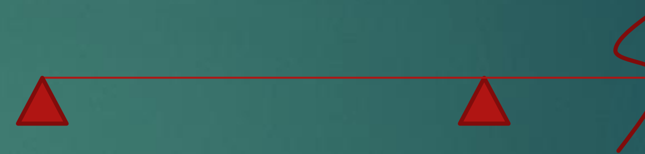
Simple

$$t = \frac{L}{35}$$



Continuous from one side

$$t = \frac{L}{40}$$

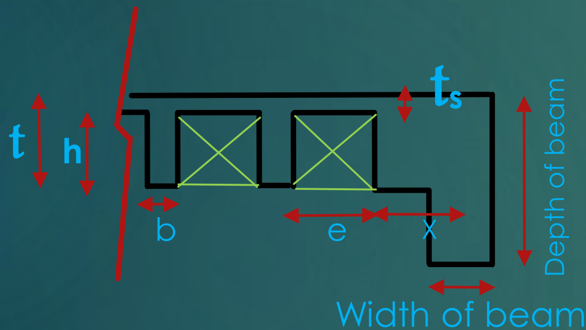


Continuous from Two side

$$t = \frac{L}{45}$$



*يتم تحديد أبعاد باقي عناصر البلاطة كالتالي :



Beam section

b : The biggest of 100 mm & t/3 — *عرض العصب الواحد القيمة الأكبر من 100 مم و ثُلث سمك البلاطة كلها.

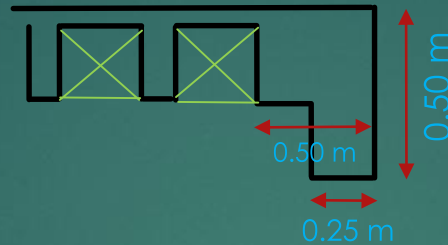
$e \not> 700$ mm — *البُعد الطويل للبلوك الواحد لا يزيد عن 700 مم .

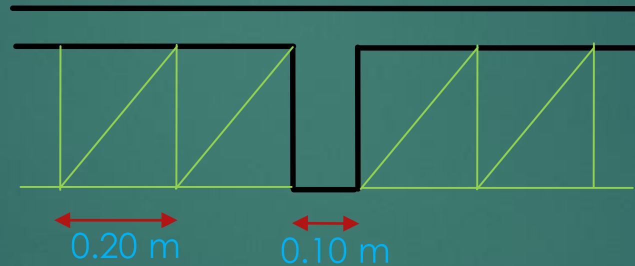
t_s : The biggest of50 mm & e/10. — *سُمك البلاطة هو القيمة الأكبر من 50 مم أو العرض الكبير للبلوك مقسومًا على 10

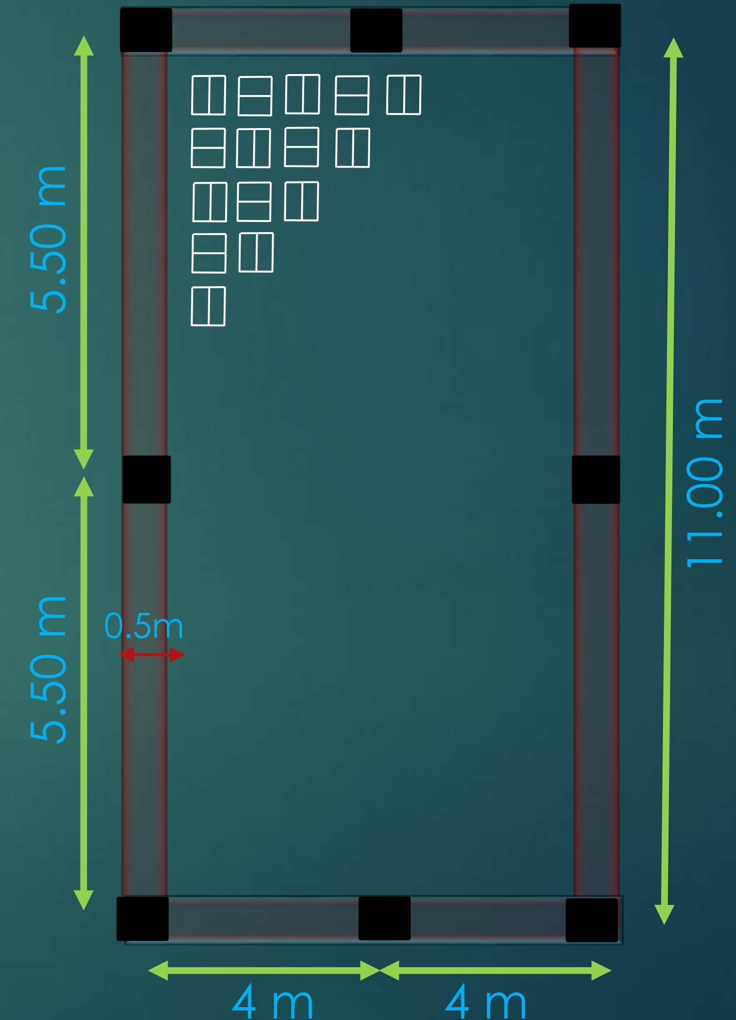
$X \not< 250$ mm — *المسافة بين مركز الكمرة حتى بداية أول بلوك لا تقل عن 250 مم .

Given :

Blocks 200*400*h
F.C = 0.15 t/m^2
L.L = 0..25 t/m^2
O.W of blocks = 0.15 t/m^2







Required :

- Check deflection using Long term deflection equation for all **slabs**.

***Long term deflection equation :**

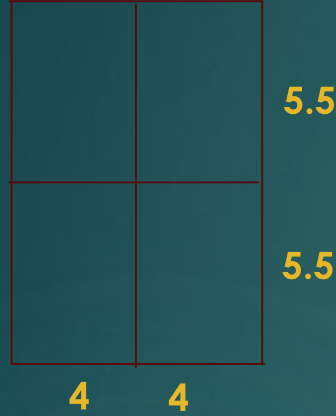
$$\text{Equation} = \left((2 - 1.2 * \frac{A_s`}{A_s}) + 1 \right) * D.L + L.L$$

$$\Delta_{Allow} = \frac{L_s}{250}$$

Δ_{Max} **(From case of long term deflection)**

Steps of using sap :

-1 إدخال الإحداثيات **Grids** : و هي الأماكن التي سيتم رسم القطاعات بها و سيتم توضيحها بالتفصيل لاحقًا .



Girds of Two way H.B Slab

مثال :

إذا كان مطلوب رسم هذا المُنشأ على البرنامج , فنجد أنه في اتجاه X نتحرك من اليسار إلى اليمين بمسافات 4 م ثم 4 م و بالتالي نحتاج إلى خط إحداثيات عند X بـ 4 متر ثم 4 متر , أما في اتجاه Y نجد أننا نتحرك من أسفل إلى أعلى بمسافة 5.5 متر حيث نجد عمودان في منتصف البلاطة , ثم 5.5 متر أخر حيث نجد نهاية البلاطة .

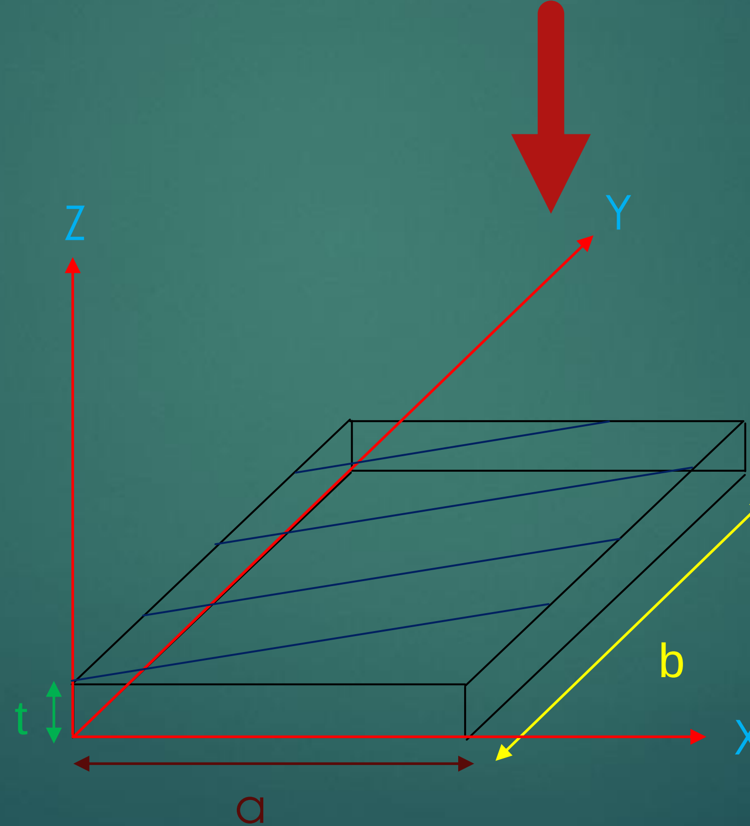
-2 **تعريف القطاعات :** و يتمثل ذلك في تعريف نوع القطاع مثلًا بلاطة أو كمرة , و أبعاد القطاع و المادة المُستخدمة مثلًا خرسانة أو حديد و هكذا .

-3 **رسم القطاعات الموجودة في المُنشأ :** من بلاطات و أعمدة وكمرات و هكذا و ذلك بعد تعريفها , فمثلًا لو كان هناك في المُنشأ كمرات 70*25 و كمرات 50*25 يتم رسم كل كمرة بالقطاع المُحدد لها , و كذلك بالنسبة للبلاطات بسمك مثلًا 10 سم و بلاطة أخرى بسمك 16سم و هكذا.

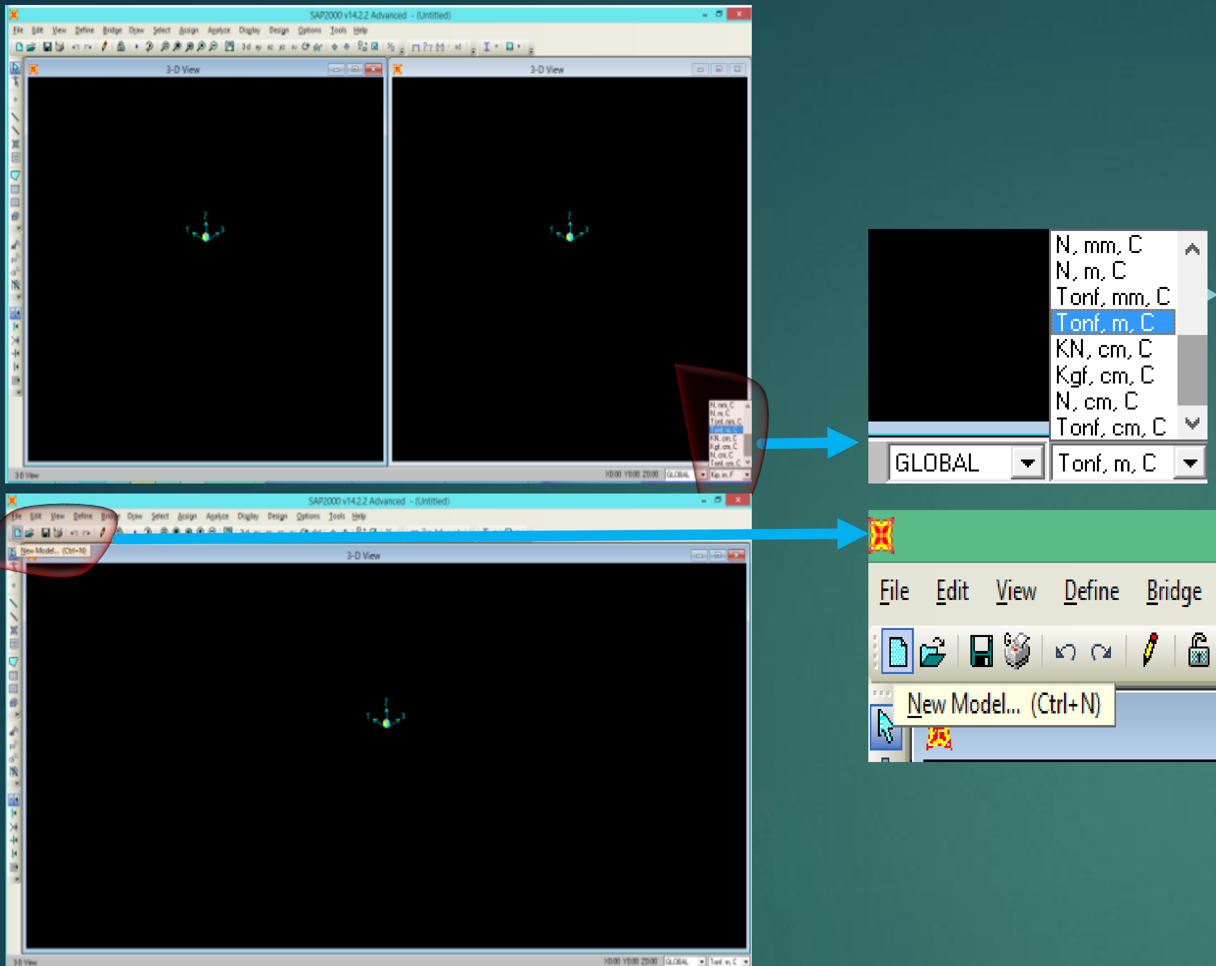
-4 **وضع الركائز و الأحمال :** و يتمثل ذلك وضع الركائز **Supports** بأنواعها المختلفة و وضع الأحمال على الكمرات و البلاطات .

- بالنسبة للبلاطة فنجد أننا نراها في المستوى XY أي كأننا ننظر من أعلى على مُسطح البلاطة الأفقي , لذللك سيتم إدخال شبكة الإحداثيات في الاتجاهين XY حيث في الاتجاه الأفقي إدخال الإحداثيات في اتجاه X, و في الإتجاه الرأسي العمودي عليه نُدخل الإحداثيات في اتجاه Y .

**بُناءًا على ذلك سيتم إدخال الإحداثيات في اتجاه X حيث نبدأ بـ 3 ثم 3 , و في اتجاه Y سنبدأ بـ 4 ثم 4.

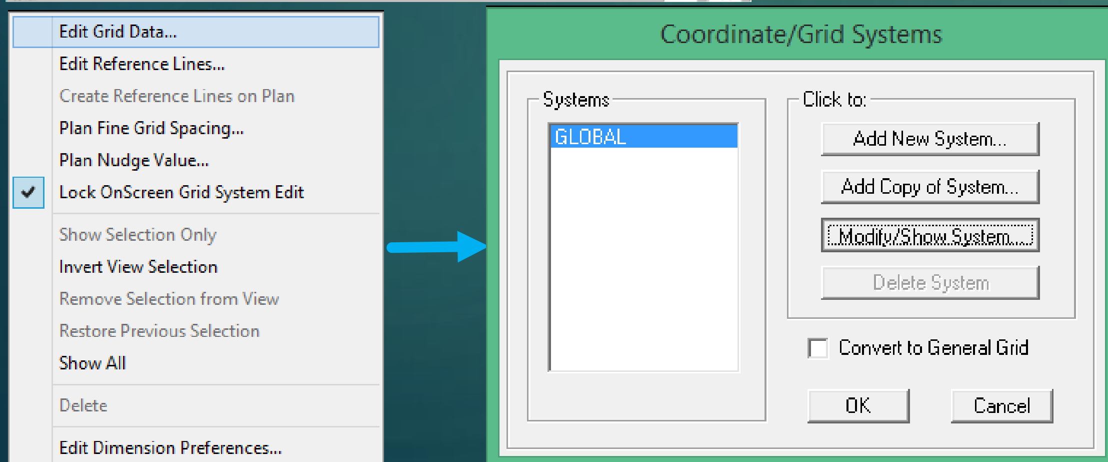


1- إدخال شبكة الإحداثيات Grids :



1- عند دخول البرنامج أول شئ نقوم به هو ضبط الوحدات , حيث نختار من القائمة الموجودة أسفل يمين الشاشة Tonf, m , c أو نختار أي وحدة أخرى حسب الحاجة .

2- لفتح مشروع جديد نختار New model الموجودة أعلى يسار الشاشة .



3- نضغط بالماوس Right click فتظهر هذه القائمة نختار Edit grid data و التي سوف تنقلنا للصورة التالية التي نختار منها Modify/show grids و بالتالي نستطيع الأن إضافة الـ Grids الخاصة بالمُنشأ .

- 4- بعد الضغط على Modify/show grids يتم الانتقال إلى هذه الصفحة
- و ذلك لإدخال الـ grids .

Define Grid System Data

Edit Format

System Name: GLOBAL

Units: Tonf, m, C

Grid Lines: Quick Start...

X Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1		4	Primary	Show	Start	
2		4	Primary	Show	Start	
3		0				

Y Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1		5.5	Primary	Show	Start	
2		5.5	Primary	Show	Start	
3		0	Primary	Show	Start	

Z Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1		0	Primary	Show	Start

Display Grids as: Ordinates / Spacing

Hide All Grid Lines

Glue to Grid Lines

Bubble Size: 2.4384

Reset to Default Color

Reorder Ordinates

OK Cancel

في حالة استخدام Spacing

معناها إدخال الإحداثيات ليست بشكل تراكمي بل عبارة عن مسافات , فمثلاً في هذه البلاطة نُدخل4 ثم 4 ثم 0 و ذلك في اتجاه X .

في حالة استخدام Ordinates

معناها إدخال الإحداثيات بشكل تراكمي فمثلًا في تجاه Y نُدخل 5.5 ثم 11 .

حجم الدائرة التى يُكتب داخلها اسم الـgrids

اسم الـ grids

بتطبيق ذلك على المثال الحالي , نُلاحظ أنه يتم إدخال إحداثيات في اتجاه x فقط و هو اتجاه الكمرة كالتالي

Using spacing

اسم كُل Grids

Define Grid System Data

Edit Format

System Name: GLOBAL

Units: Tonf, m, C

Grid Lines: Quick Start...

X Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1		4	Primary	Show	Start	
2		4	Primary	Show	Start	
3		0				
4						
5						
6						
7						
8						

Y Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1		5.5	Primary	Show	Start	
2		5.5	Primary	Show	Start	
3		0	Primary	Show	Start	
4						
5						
6						
7						
8						

Z Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1		0	Primary	Show	Start
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as: Ordinates / Spacing

Hide All Grid Lines

Glue to Grid Lines

Bubble Size 2.4384

Reset to Default Color

Reorder Ordinates

OK Cancel

Spacing
4
4
0

Using ordinates For X grids

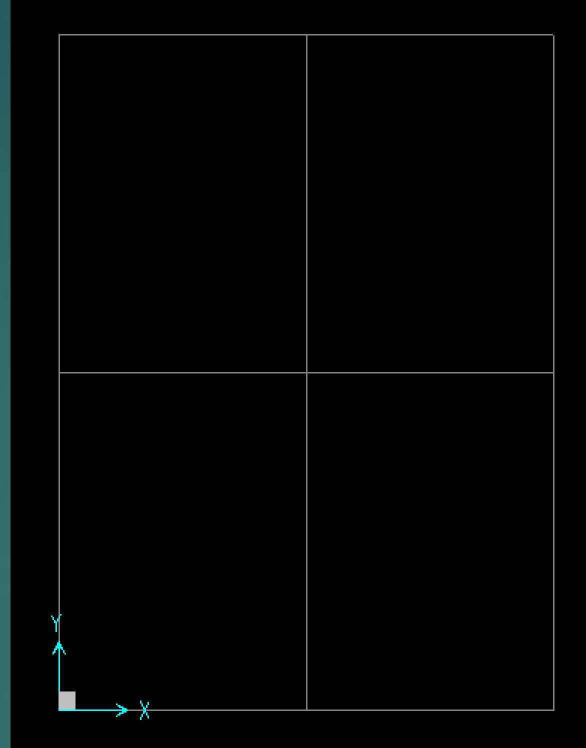
Spacing
5.5
5.5
0

Using ordinates For Y grids

في حالة استخدام spacing يجب أن ننهي إدخال الإحداثيات بـ 0
حتى يدل على أنه ليس هناك مسافات أخرى .

** بعد إدخال الـ **Grids** كالتالي بإحدى الطريقتين

نضغط **ok** فيظهر بذلك الشكل على البرنامج .



نكون بذلك انتهينا من الخطوة الاولى و هي إدخال شبكة الإحداثيات Grids ...

**نقوم بحساب قيمة سُمك البلاطة الكُلي ثُم سُمك الجزء المَصمت منها لتحديد ارتفاع البلوكات المطلوبة ..

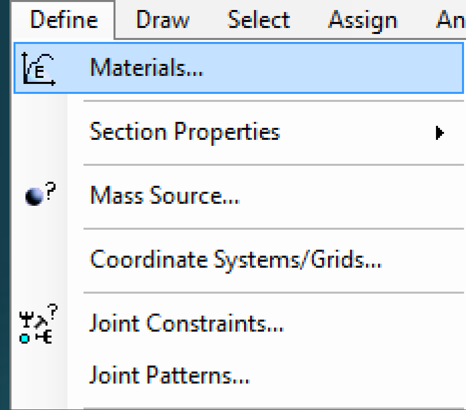
$t = \frac{L}{35} = \frac{800}{35} = 25$ cm , t_s = The biggest of 50 mm & e/10 = 400/10 = 40 mm so use 50 mm

$h = t - t_s = 25 - 5 = 20$ cm

* لذلك نستخدم بلوكات بأبعاد **200*400*200** .

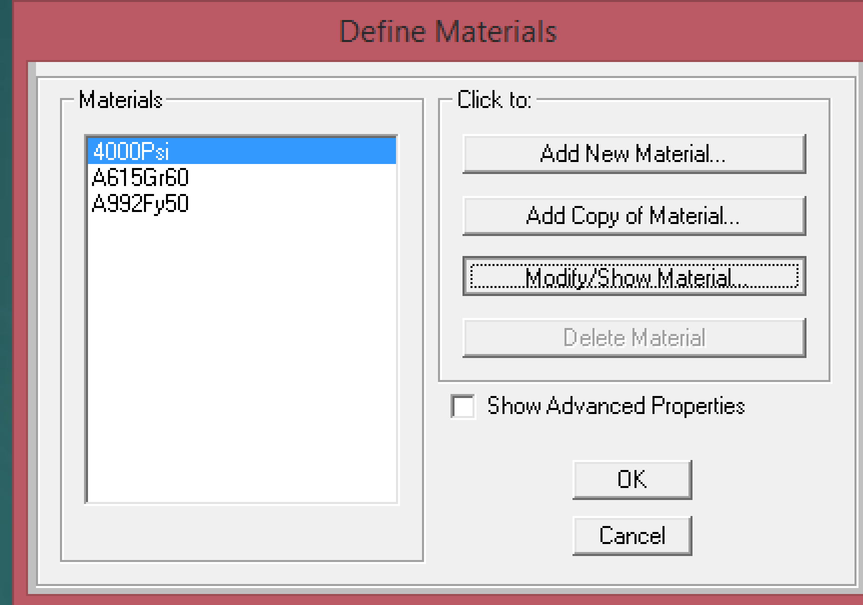
Define material :

**هو تعريف خواص المادة المُستخدمة في صناعة القطاعات , و لِكن هي قطاعات خرسانية لذلك سنُعرف خواص مادة الخرسانة .

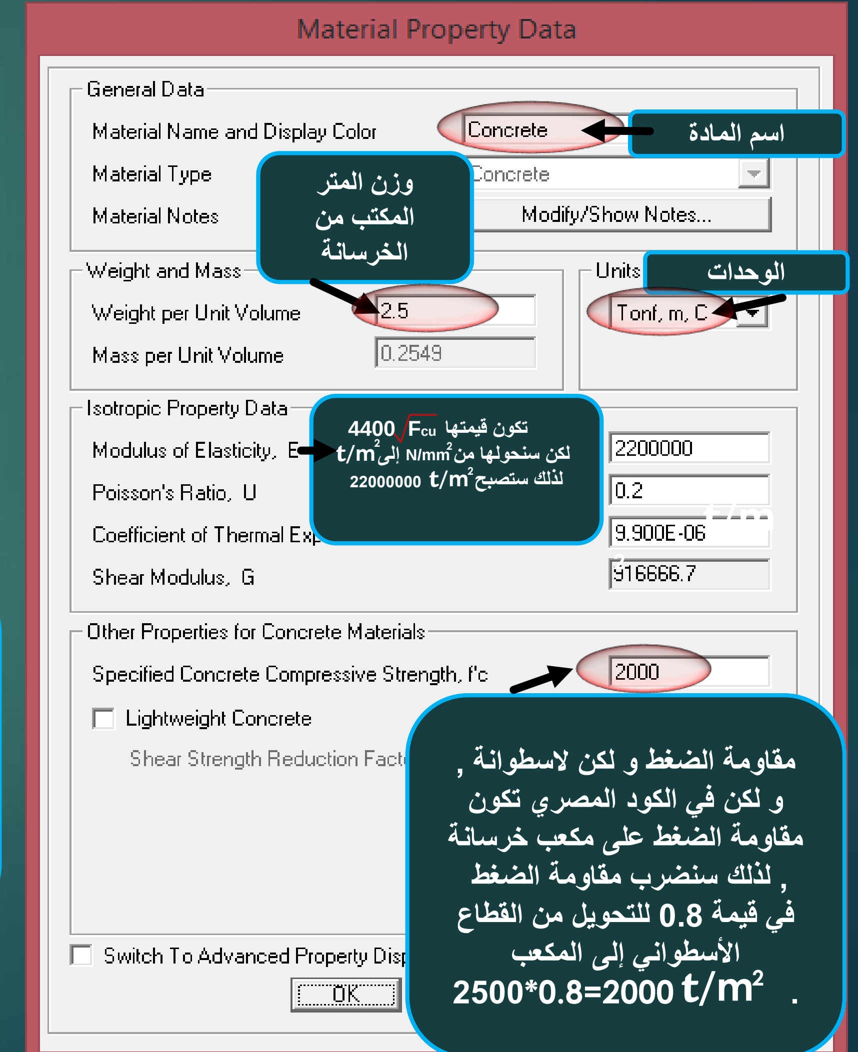


نختار أولًا

Define → Material



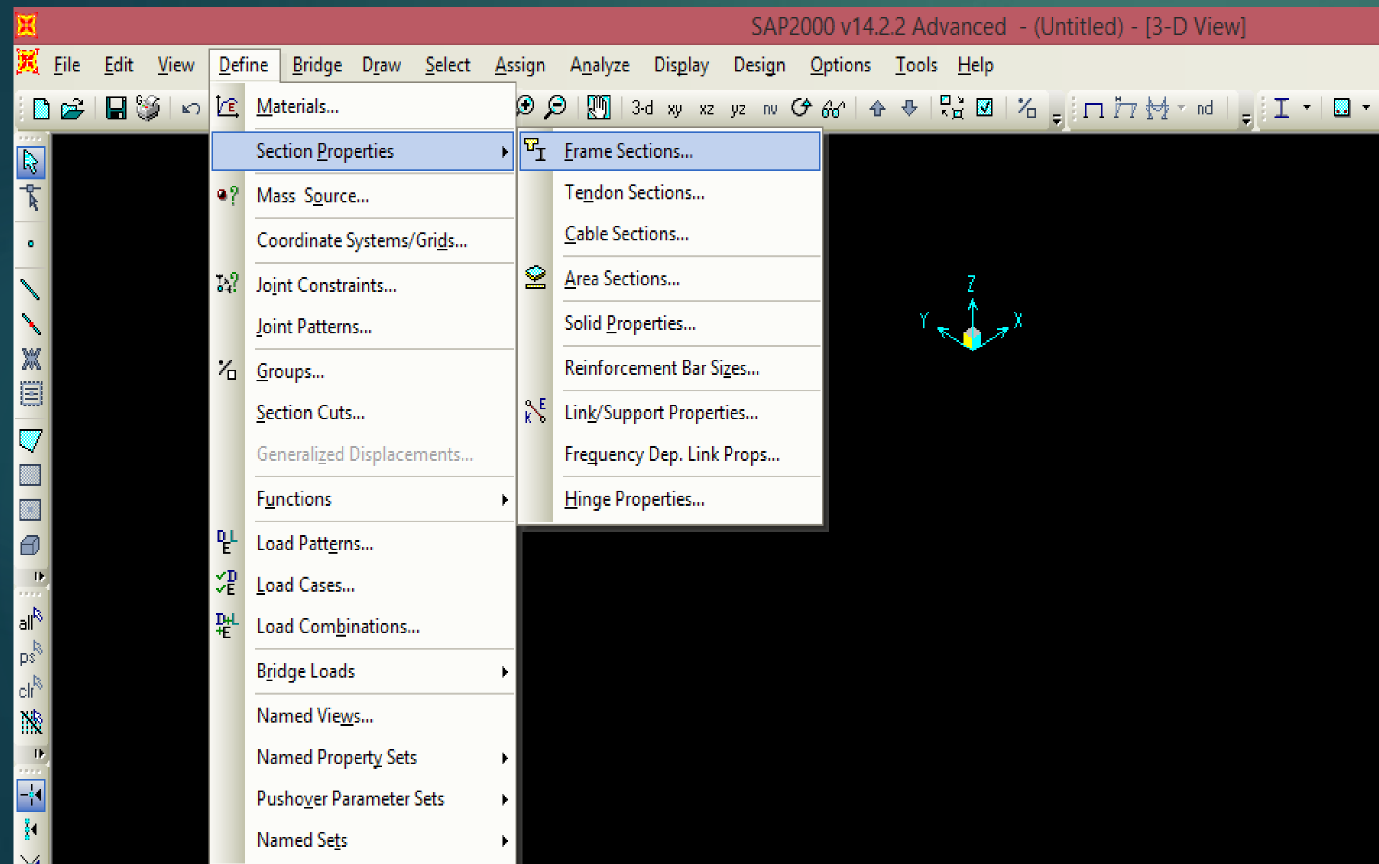
تظهر قائمة بالمواد الموجودة و لِكن سنختار مادة منهم 4000Psi و نقوم بالتعديل عليها Modify/show material و من المُمكن مادة جديدة أيضًا كخيار أخر .

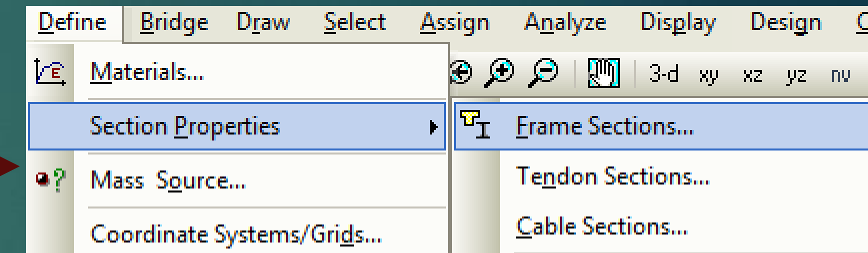


2- تعريف القطاعات :

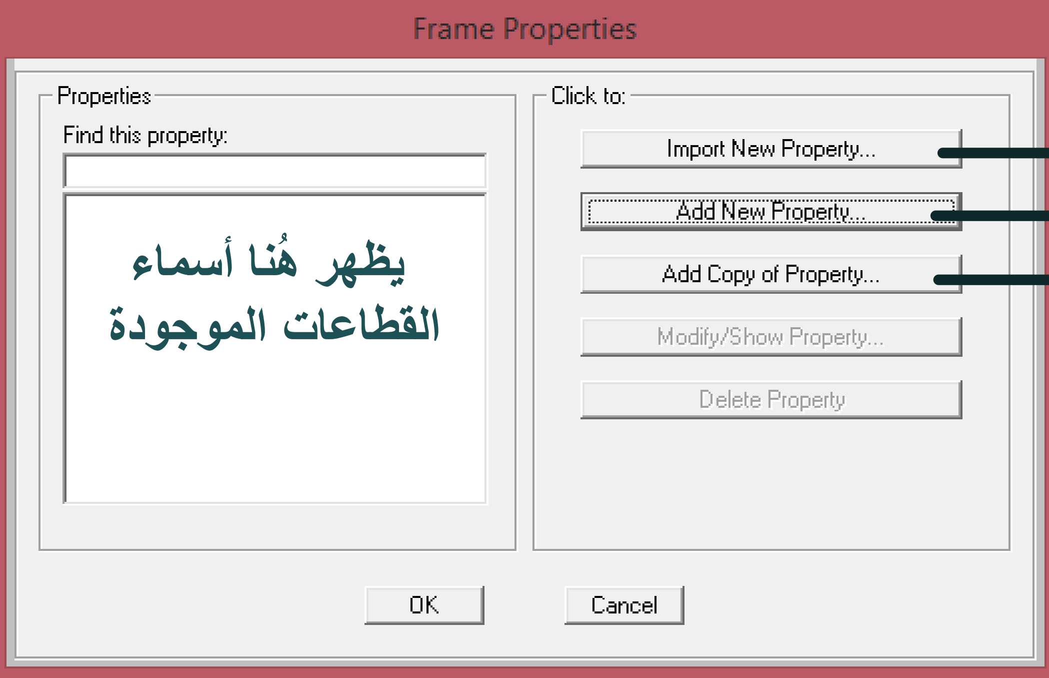
1- نبدأ الأن بتعريف القطاعات الموجودة للكمرات و البلاطات , و في هذا المثال يوجد قطاعان للكمرة 70*30 و 60*25 تكون خطوات تعريفها على البرنامج كالتالي :

Define → Section properties → Frame section





2- بعد ذلك تظهر هذه النافذة و ذلك لتعريف القطاع .



استيراد أو إدخال قطاع جاهز من الكمبيوتر

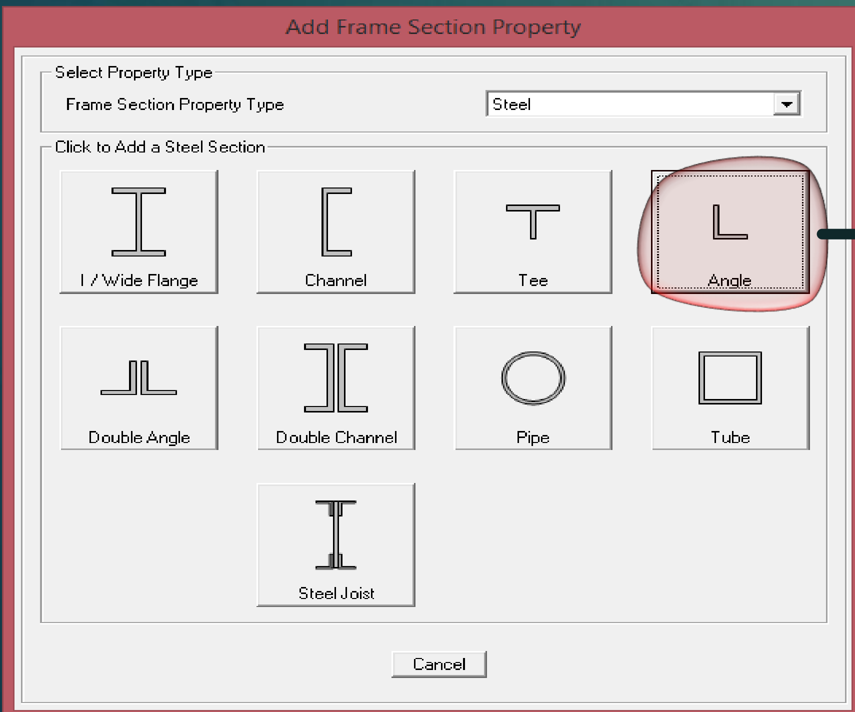
إضافة قطاع جديد سواء كان قطاع خرساني أو حديد .

أخذ نُسخة من قطاع موجود إذا كان القطاع الجديد مُشابه لقطاع قديم مع إضافة التغييرات الموجودة بينهم

يوجد لدينا ثلاث قطاعات للكمرات سيتم تعريفها كالتالي :

1- External beam

* في حالة إنشاء قطاع جديد **Add new property** تظهر النافذة التالية و ذلك لتحديد نوع القطاع المطلوب تصميمُه .



يتم اختيار شكل القطاع المُقارب لشكل الكمرة بما يرتبط بها جُزء صلب من الخرسانة نجد أن هذا القطاع يُشبه قطاع الـ Angle و إن كان مقلوبًا لكن المُهم إدخال القطاع بنفس أبعادُه ليكون له نفس الـ Inertia .



- **في هذا المثال لدينا قطاعي الكمرة الخارجي فنختار كما قُلنا قطاع الـ Angle لأنه يُطابق شكل قطاع الكمرات الخارجية .
- فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصه .

Angle Section

Section Name | Ext. Beam
Section Notes | Modify/Show Notes...

Properties: Section Properties...
Property Modifiers: Set Modifiers...
Material: + Concrete

Dimensions
Outside vertical leg (t3) | 0.5
Outside horizontal leg (t2) | 0.5
Horizontal leg thickness (tf) | 0.25
Vertical leg thickness (tw) | 0.25

Display Color

Concrete Reinforcement...

OK | Cancel

نختار اسم للقطاع و ليكُن في هذا المثال Ext. Beam .

نختار المادة المُصنّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson`s ratio .
كما هو موضح في صفحة 186 .

إدخال طول الرجل الرأسية و كانت مُعطاه 50 سم .

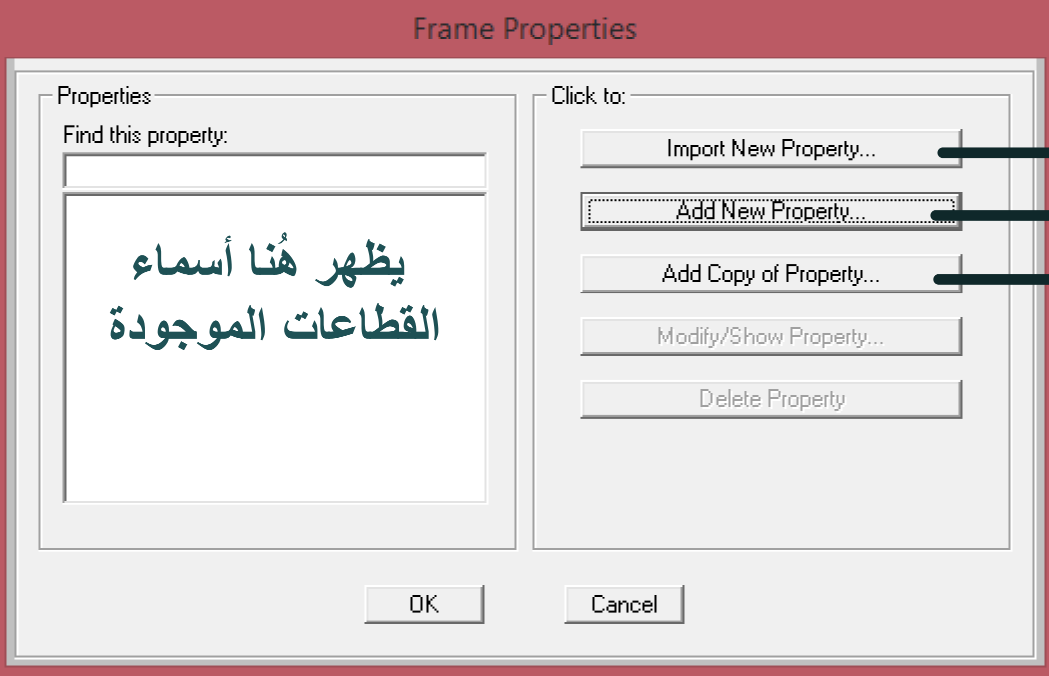
إدخال طول الرجل الأفقية و كانت مُعطاه 50 سم .

إدخال سُمك الرجل الأفقية و كانت مُعطاه 25 سم .

إدخال سُمك الرجل الأفقية و كانت مُعطاه 25 سم .

نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الكمرات الخارجية و سنبدأ الأن في تعريف بقية القطاعات ...

2- بعد ذلك تظهر هذه النافذة و ذلك لتعريف القطاع .



استيراد أو إدخال قطاع جاهز من الكمبيوتر

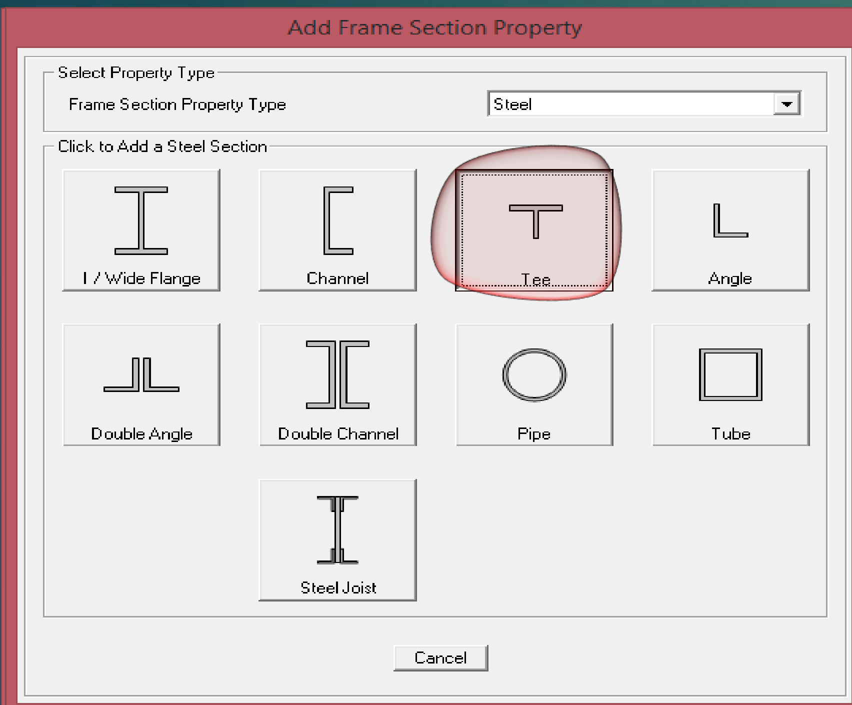
إضافة قطاع جديد سواء كان قطاع خرساني أو حديد .

أخذ نُسخة من قطاع موجود إذا كان القطاع الجديد مُشابه لقطاع قديم مع إضافة التغييرات الموجودة بينهم

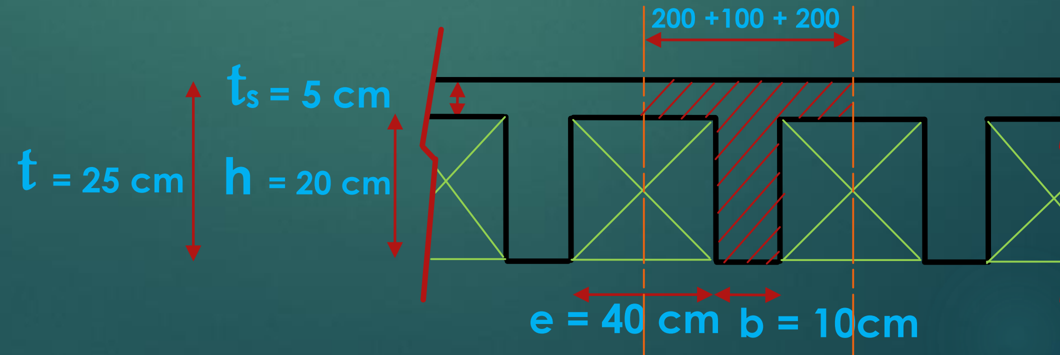
يوجد لدينا ثلاث قطاعات للكمرات سيتم تعريفها كالتالي :

2- Ribs section :

* في حالة إنشاء قطاع جديد **Add new property** تظهر النافذة التالية و ذلك لتحديد نوع القطاع المطلوب تصميمُه .



يتم اختيار شكل القطاع العصب و الذي يكون عبارة عن العصب الموجود بسُمك البلاطة و ما يتصل بيه من بلاطة من الناحيتين .



b : The biggest of 100 mm & t/3 = 300/3 = 83.3 mm

**في هذا المثال لدينا قطاعي الكمرة الخارجي فنختار كما قُلنا قطاع الـ Angle لأنه يُطابق شكل قطاع الكمرات الخارجية .

فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصه .

Tee Section

Section Name	Ribs Two way
Section Notes	Modify/Show Notes...
Properties	Section Properties...
Property Modifiers	Set Modifiers...
Material	Concrete
Dimensions	
Outside stem (t3)	0.25
Outside flange (t2)	0.25
Flange thickness (tf)	0.05
Stem thickness (tw)	0.1

Display Color

Concrete Reinforcement...

OK Cancel

نختار اسم للقطاع و ليكُن في هذا المثال Ext. Beam .

نختار المادة المُصنّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson`s ratio .
كما هو موضح في صفحة 186 .

إدخال العُمق الكلي الشامل للعصب مع البلاطة و هو 25 سم .

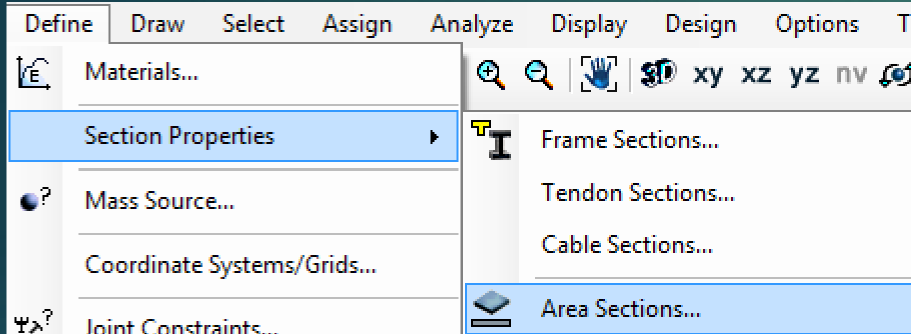
إدخال العرض الأفقي و لكن هُنا سنأخذ نصف المسافة من
المركز للمركز الذي يليه 0.5(e + b)

إدخال سُمك البلاطة هو 5 سم .

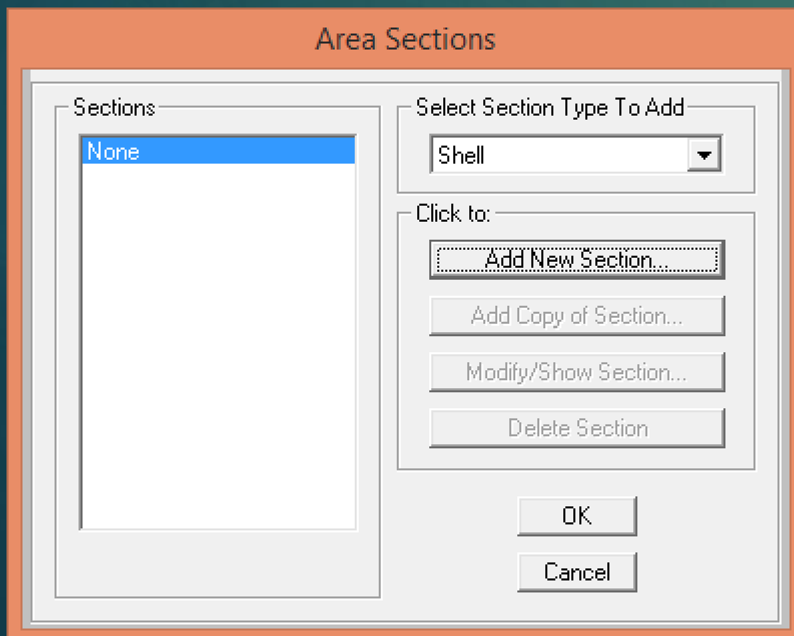
إدخال سُمك العصب و هو 10 سم .

نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الأعصاب و سنبدأ الأن في تعريف بقية القطاعات ...

- *نبدأ الأن في تعريف قطاع البلاطة الموجود لدينا و الذي من المُفترض أن سُمكُه 5 سم , و لكن نُلاحظ أننا في تعريف قطاع الأعصاب فقد أخذنا في الاعتبار سُمك البلاطة و بالتالي سنحتاج لتعريف بلاطة وهمية بسُمك صغير جدًا و ذلك
- لنستطيع أن نضع عليها الأحمال من أحمال البلوكات و الأحمال الحية و التغطية .



Define → Section properties → Area sections



- *تظهر القائمة التالية نقوم بعمل قطاع بلاطة جديد **Add New Section** .

*تظهر القائمة التالية لوضع خصائص قطاع البلاطة المطلوب , فنقوم بتعريف قطاعي البلاطة الوهمي و ليكُن إدخال بلاطة بسُمك 1 سم فقط .

Shell Section Data

Section Name	Imaginary H.B Slab
Section Notes	Modify/Show...
Display Color	

Type
- Shell - Thin (selected)
- Shell - Thick
- Plate - Thin
- Plate Thick
- Membrane
- Shell - Layered/Nonlinear

Modify/Show Layer Definition...

Material

Material Name	Concrete
Material Angle	0.

Thickness

Membrane	0.01
Bending	0.01

Concrete Shell Section Design Parameters

Modify/Show Shell Design Parameters...

Stiffness Modifiers: Set Modifiers...

Temp Dependent Properties: Thermal Properties...

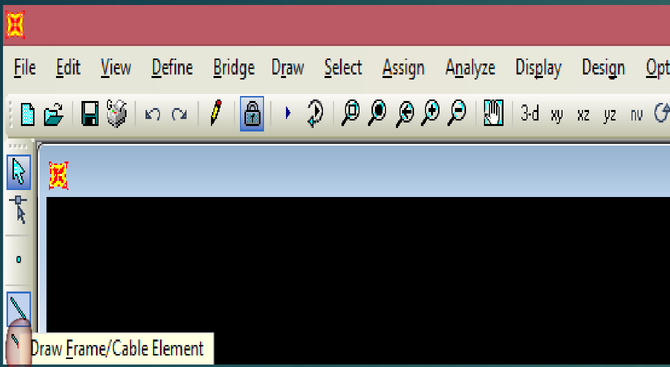
OK | Cancel

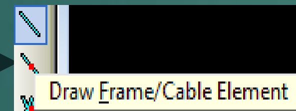
اسم البلاطة

المادة المصنوع منها البلاطة

سُمك البلاطة

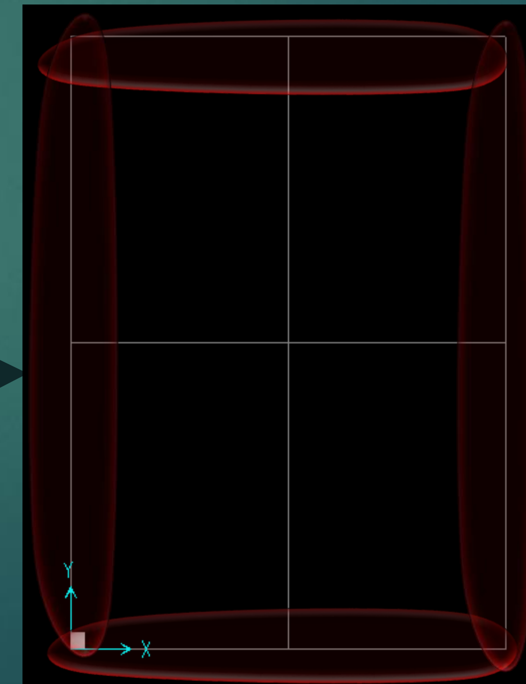
- **بعد تعريف قطاعات الكمرة و قطاعات البلاطات نبدأ الأن في وضع الكمرات في أماكنها في شكبة الإحداثيات , و كذلك بالنسبة للبلاطات حيث يتم وضع البلاطات في أماكنها .
- *و ليكن سنبدأ بتوقيع الكمرات الخارجية External beams فسيتم رسمها في المُحيط الخارجي للبلاطة .
- *من القائمة الرأسية يسار البرنامج نختار Draw Frame/Cable Element فتظهر قائمة بالقطاعات الموجودة نختار منها القطاع Ext. beams فنرسم به الكمرات الخارجية, ثم نقوم باختيار قطاع الـ Cross rib
- فنرسم به الكمرة الرأسية العمودية على اتجاه الأعصاب .



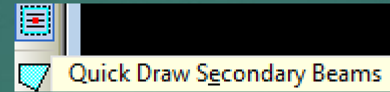


Properties of Object

Line Object Type	Straight Frame
Section	Ext. beam
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	0.
Drawing Control Type	None <space bar>

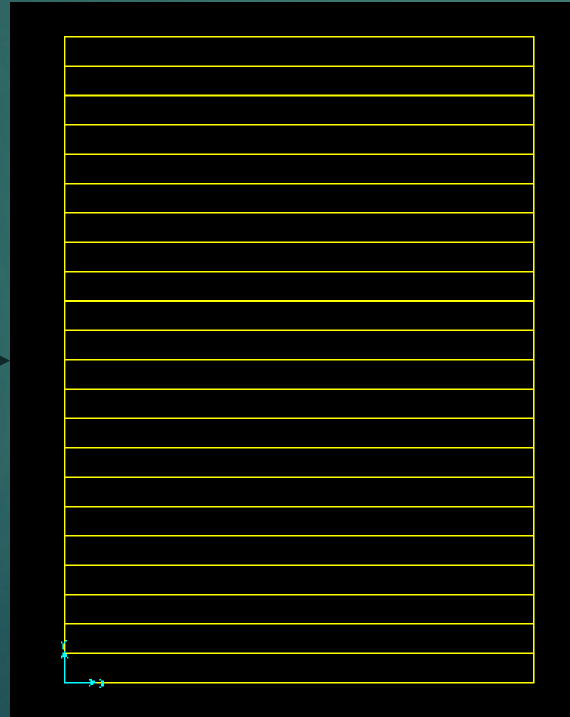


- **نقوم الأن برسم الأعصاب و التي تتكرر كُل 50 سم , حيث يتم اختيار Quick Draw Secondary Beams , فتظهر القائمة التالية نختار قطاع الأعصاب ثم نختار الاختيار Max spacing و معناه نُريد رسم الأصعــاب بمسافة بينهم ثابتــة , ثم نختار هذه القيمــة بـ0.5 متر , ثم نختـــار الاختيار Parallel to X or T و ذلك حتى نرسم هذه الأعصاب موازية لمحور X , ثم نقوم باختيار Parallel to Y or T و ذلك لرسم الأعصاب الموازية لمحور Y .



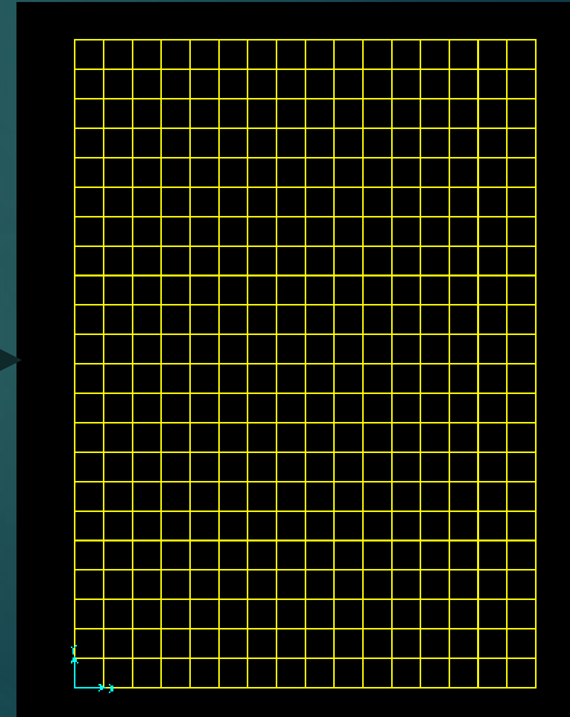
Properties of Object

Section	Rib Two way
Moment Releases	Pinned
Spacing	Max Spacing
Max Spacing	0.5
Approx. Orientation	Parallel to X or T



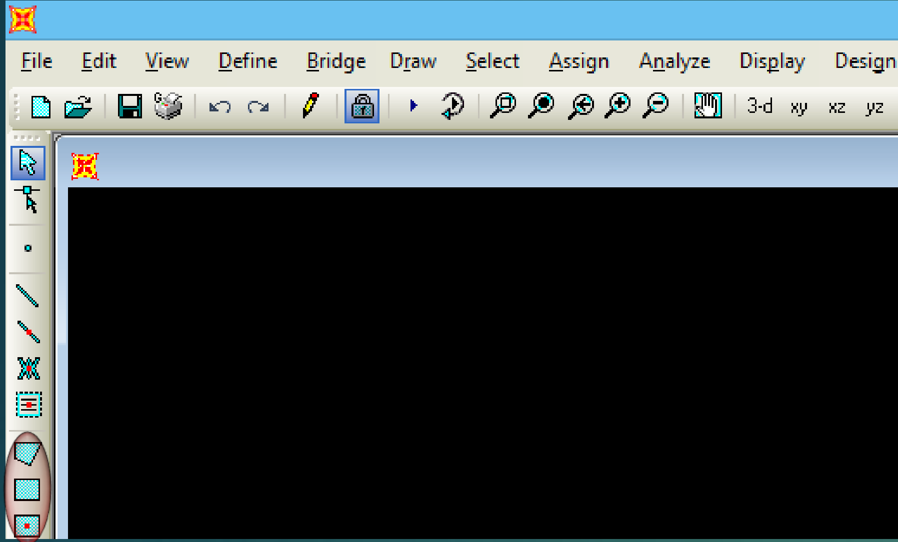
Properties of Object

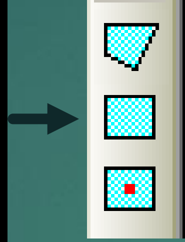
Section	Rib Two way
Moment Releases	Pinned
Spacing	Max Spacing
Max Spacing	0.5
Approx. Orientation	Parallel to Y or R

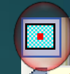


**بعد رسم الكمرات نبدأ الأن في توقيع البلاطات بتخاناتها المُختلفة كالتالي ..

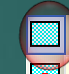
يُمكن رسم البلاطات بثلاث طرق



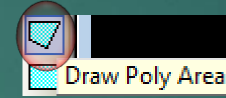




لرسم بلاطة بشكل سريع حيث يتم الضغط على أي نقطة داخلية للبلاطة فيرسمها مُباشرة .

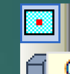


لرسم بلاطة مُستطيلة الشكل .



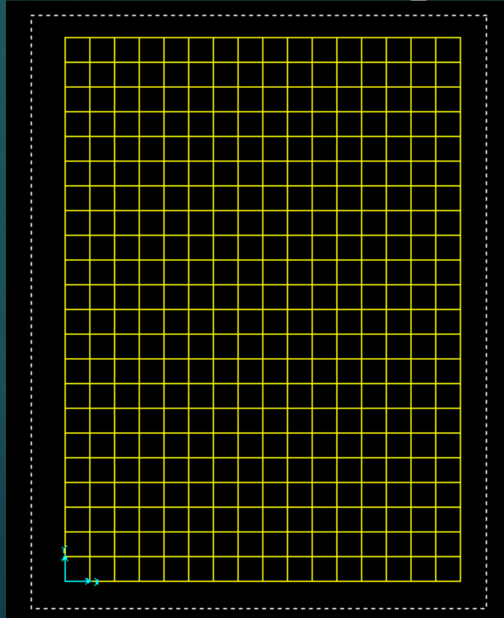
لرسم بلاطة غير منتظمة الشكل حيث يتم تحديد نقاط أطراف البلاطة أيًّا كان شكلها.

**يعتبر الأسهل هو استخدام

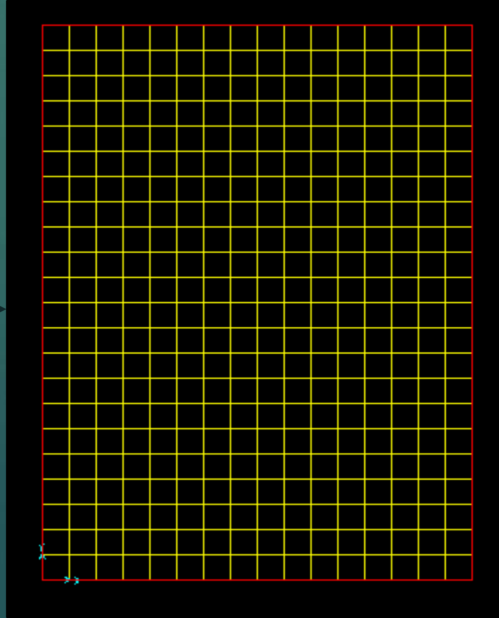


مُباشرة كالتالي ...

حيث نضغط على أى نقطة داخلية لكل بلاطة بعد تحديد قطاع البلاطة المطلوب فيرسمها

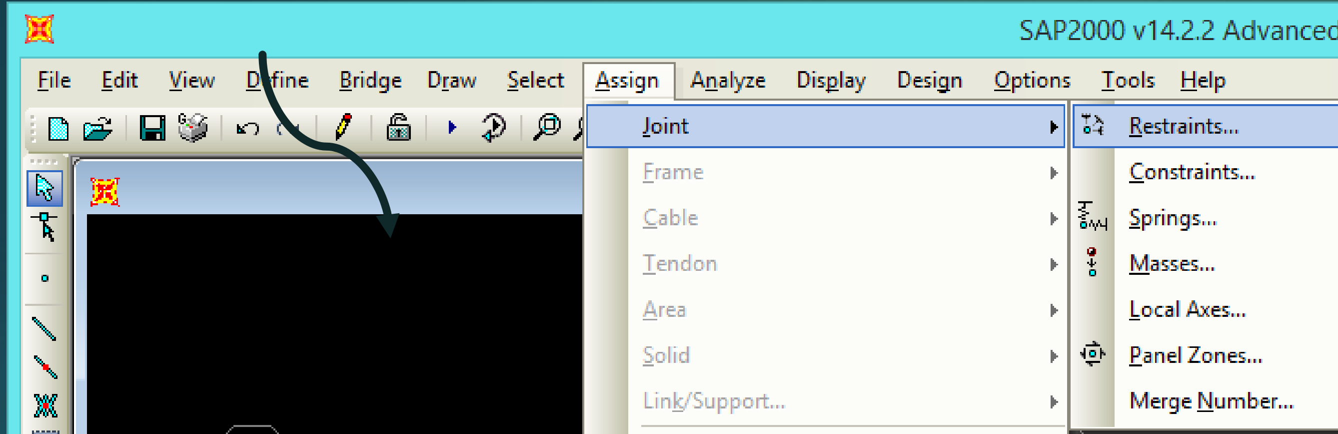


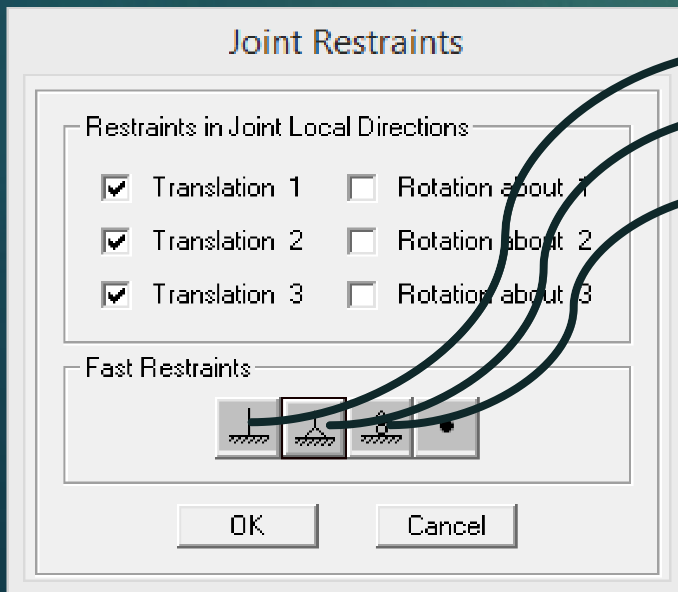




**بعد توقيع الكمرات و البلاطات بقطاعاتهم المُختلفة يتبقى فقط توقيع الركائز و التي تُعتبر هي الأعمدة التي تحمل المبنى, حيث يتم اختيار أماكن الركائز ثم ندخل على ...

Assign → Joint → Restraints

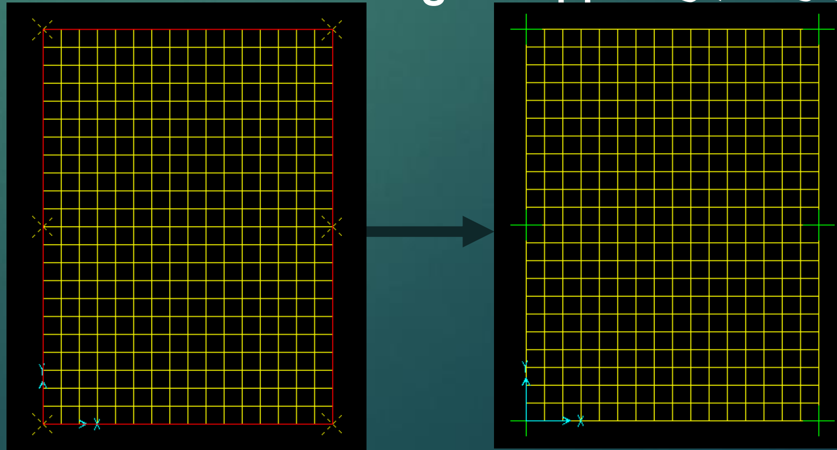




Fixed Support
Hinged Support
Roller Support

بالنسبة للأعمدة يتم التعبير عنها في البرنامج على أنها **Hinged Support

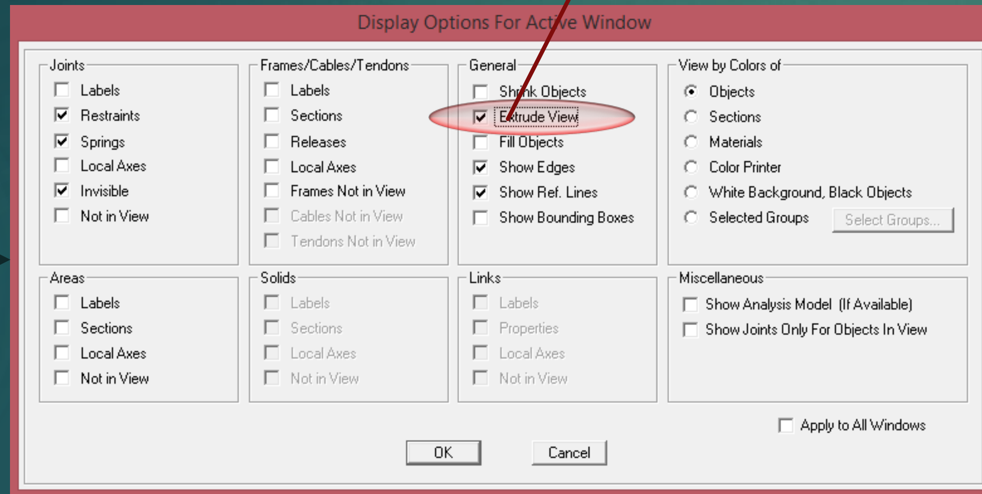
لذلك يتم اختيار أماكن الركائز و اختيار **Hinged Support**

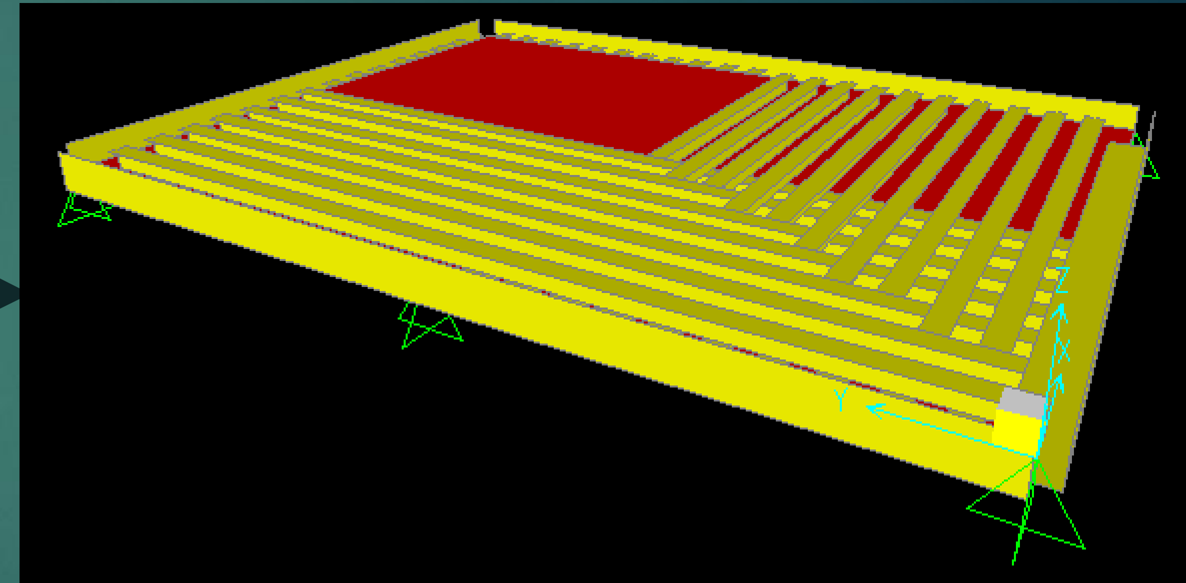


**بعد توقيع البلاطات و الكمرات بقطاعاتها المٌختلفة و وضع الركائز عند أماكن الأعمدة يُمكن إظهار مُجسم المبنى بأبعاده كالتالي ..

Extrude view

Ctrl + E





** يتبقى الأن وضع الأحمال على الكمرات والبلاطات و ليكُن سنبدأ بوضع الأحمال على الكمرة ..

** يوجد نوعان من الأحمال على الكمرة :

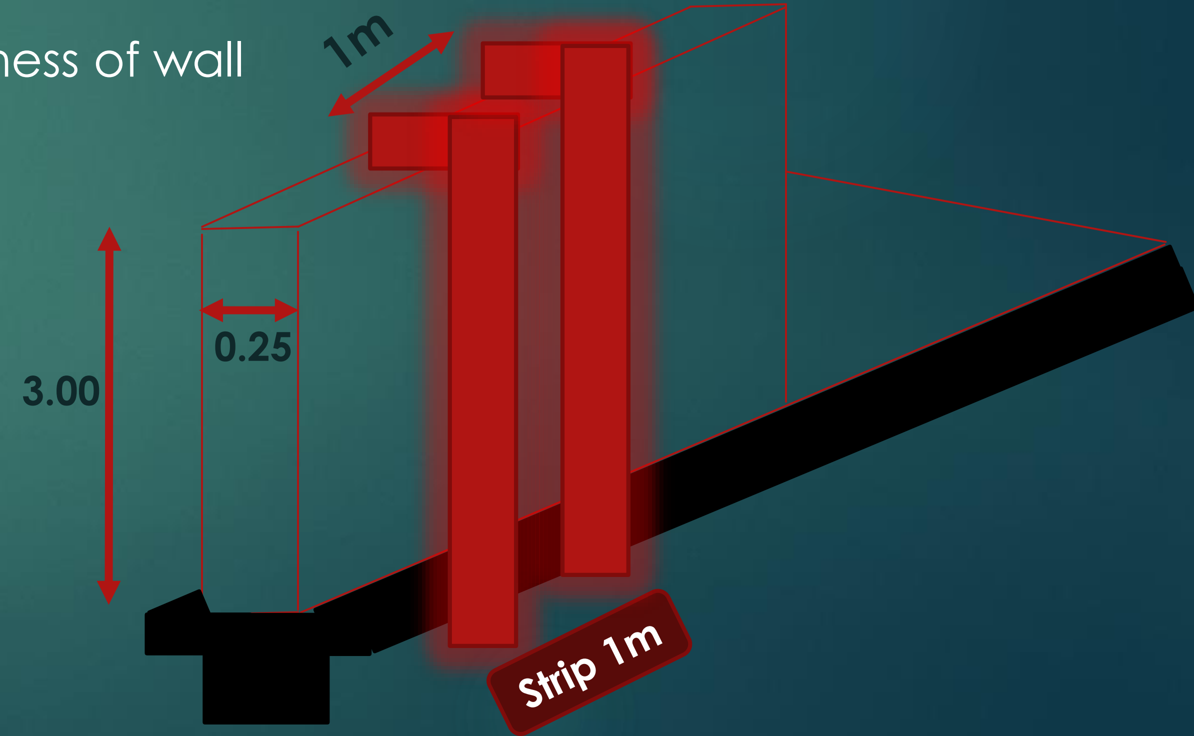
1- وزن الكمرات نفسها (سنجعل البرنامج يحسبها تلقائيًا و ذلك بجعل قيمة **Self weight Multipliers = 1** (شرح كامل صفحة 25) .

2- أحمال الحوائط الواقعة على الكمرات .

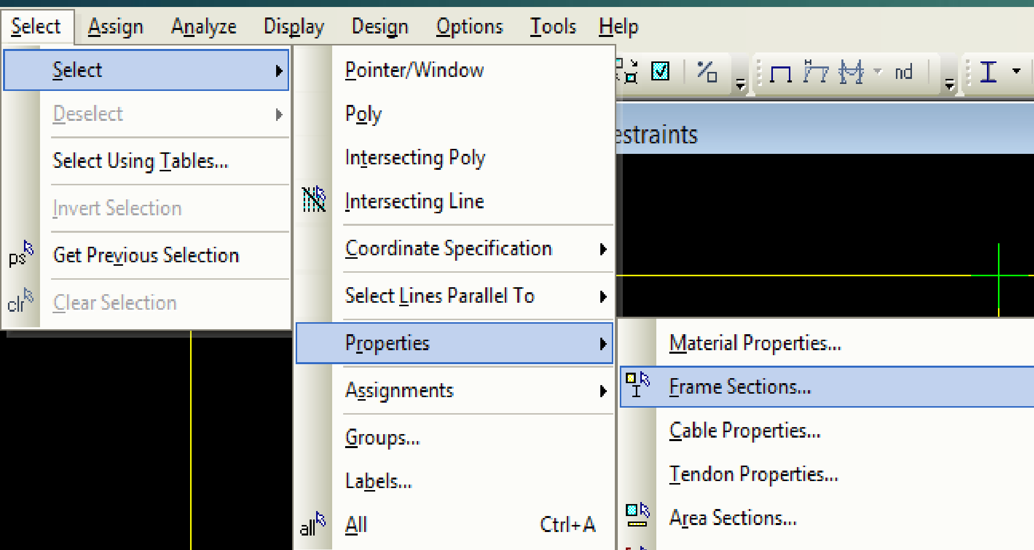
Load of walls on beams = 1.8 * Height of wall * Thickness of wall
= 1.8 * 3.00 * 0.25 = 1.35 t/m`

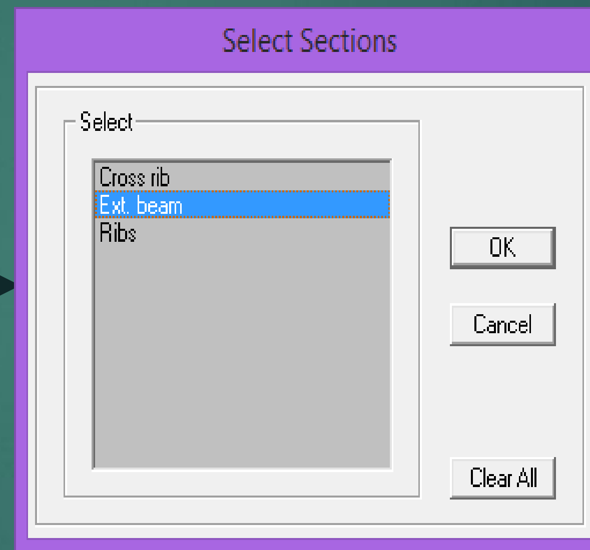
إذا تم أخذ شريحة من الحائط عرضها 1 متر , فنجد أن وزنها الواقع على عرض 1 متر من الكمرة هو ناتج ضرب γ_{wall} مضروبًا في سُمك الحائط مضروبًا في ارتفاع الحائط

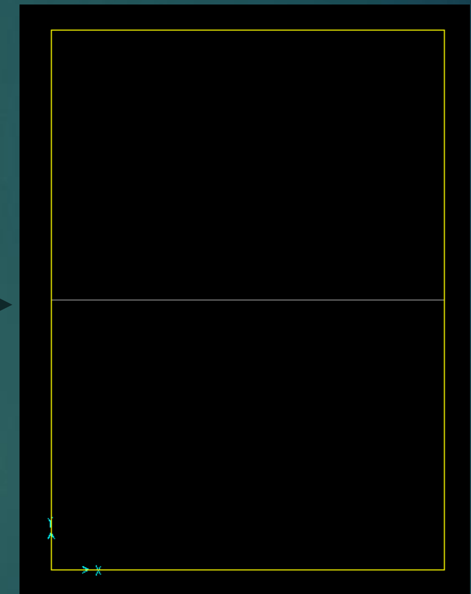
لذلك سنضع حمل منتظم على الكمرات يساوي
1.35 t/m`



- **نقوم الأن بوضع حمل Wall load كحمل منتظم على الكمرات كلها نتيجة وزن الحائط .
- **نقوم باختيار كُل الكمرات بالطريقة التالية :





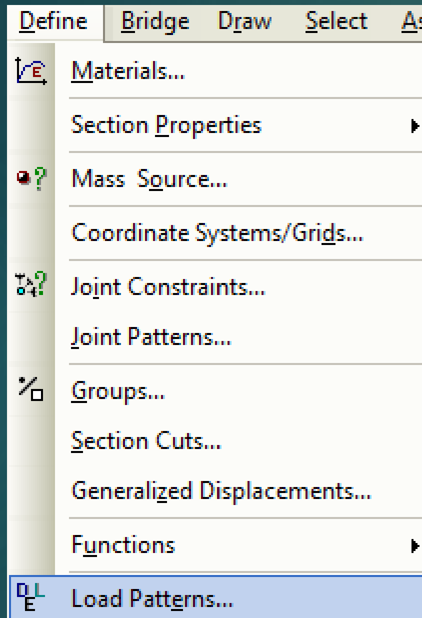


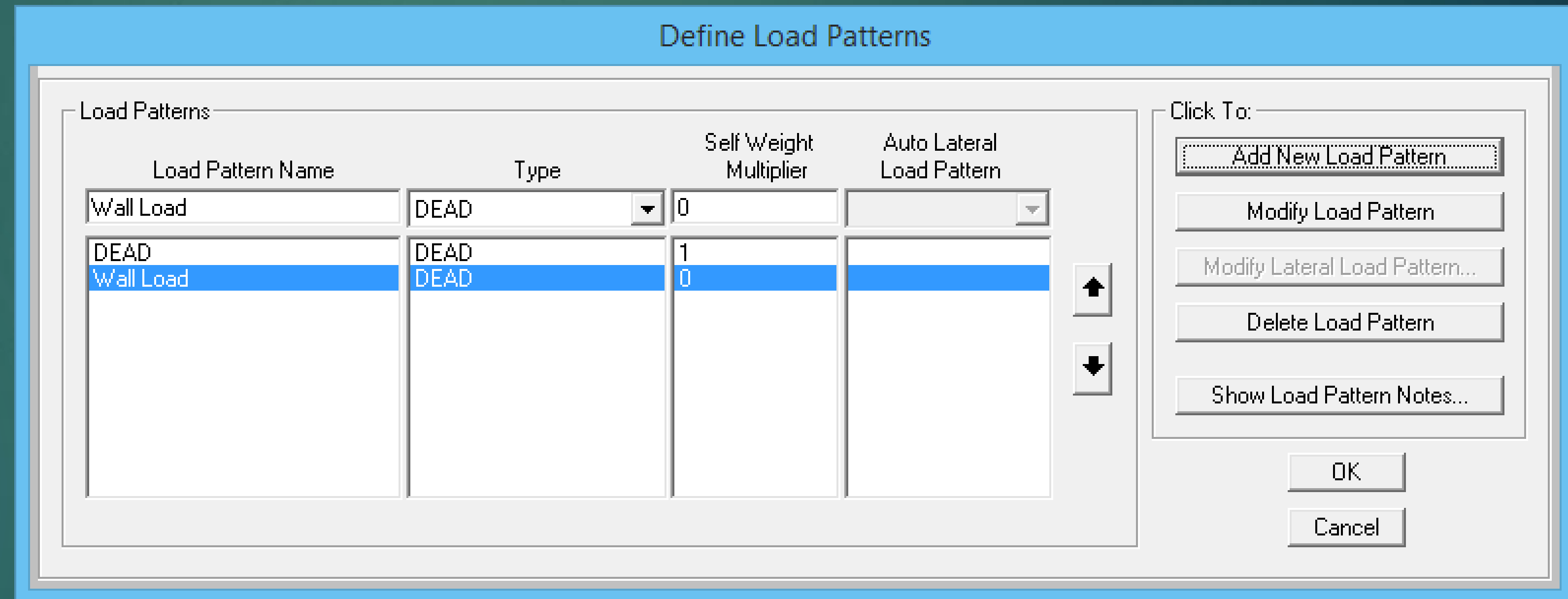
يتم اختيار الكمرات كالتالي
Select-Select-Properties-Frame Sections

تظهر القائمة التالية يطلب تحديد الكمرات التي نطلب اختيارها لوضع الأحمال عليها فنختار كُل الكمرات أي نختار القطاعان .

بعد اختيار الكمرات يتم اختيارها كالموضح بالصورة .

- **يجب أولًا وضع ما يُسمى بـ Load pattern و هو وضع نماذج للأحمال , بمعنى أنه
- بالنسبة للكمرات عمل نموذج لأحمال DEAD و هو نموذج لوزن الكمرات نفسها , نموذج أخر لأحمال Wall Load و يتم عمل نماذج للأحمال كالتالي ..





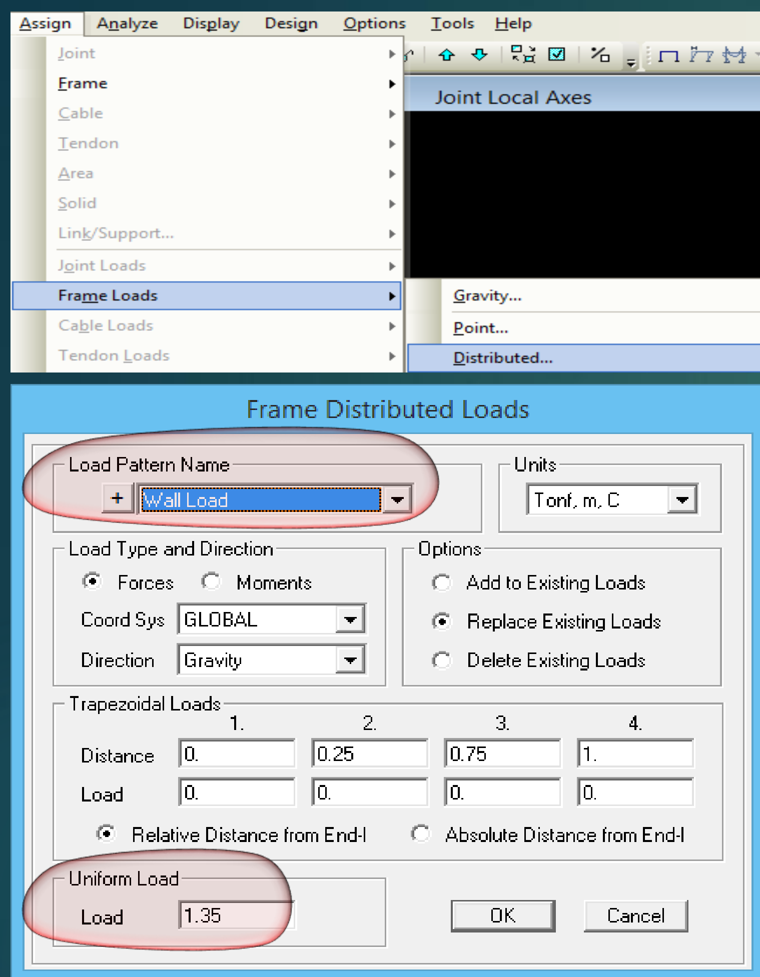
Define → Load Patterns

تظهر القائمة التالية بها كل نماذج الأحمال , فالبرنامج يضع دائمًا حالة واحدة و هي فنضع بها قيمة 1 = Self weight multiplier و ذلك لكي يحسب البرنامج وزن الكمرات أو أي عناصر أخرى و يأخذها في الاعتبار , ثم نُدخل نماذج الأحمال الأخرى فنجد أنه بالنسبة للكمرات نحتاج لنموذج أحمال الحوائط فقط و يعتبر حمل ميت و لكن يجب جعل قيمة 0 = Self weight multiplier حتى لا يأخذ وزن العناصر مرة أخرى

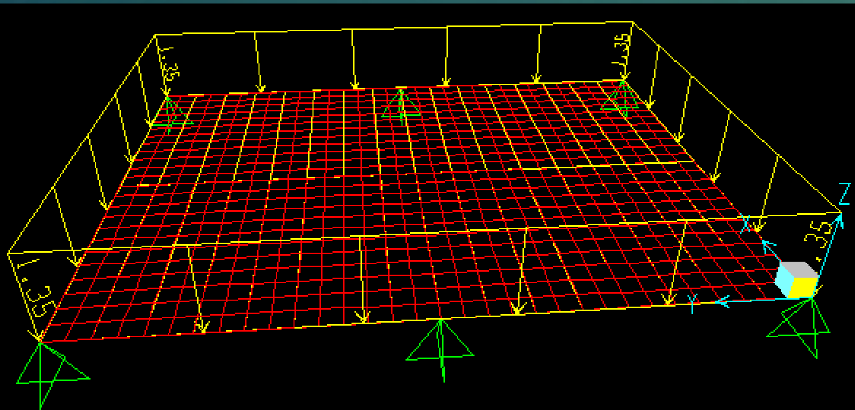
**نبدأ الأن في توقيع الأحمال على الكمرات بحمل مُنتظم `1.35 t/m .

Assign → Frame load → Distributed

تظهر القائمة التالية فنضع الحمل المنتظم 1.35 و لكن يجب أن يكون ذلك الحمل في نموذج الحمل الخاص به لذلك يجب أن تكون **Load pattern Name : Wall load .



**تظهر أخيرًا الأحمال المُنتظمة على الكمرات كالتالي ..



- **نبدأ الأن في توقيع الأحمال على البلاطات و هي :
- 1- وزن البلاطات نفسها **DEAD** .
- 2- الأوزان الحية **Live load** .
- 3- وزن التغطيات الأرضية + وزن البلوكات **Floor cover + Blocks weight** .
- **بتطبيق نفس ما ذكرناه في البلاطات فيجب إدخال نماذج للأحمال **Load patterns** , فنلاحظ أن نموذج **DEAD** هو موجود بالفعل و كانت قيمة **Self weight multiplier = 1** و ذلك حتى يأخذ وزن البلاطات و الكمرات نفسها في الاعتبار , ثُم نُدخل نموذجي التحميل لكلًا من الأوزان الحية و وزن التغطيات الأرضية و البلوكات لكن يجب جعل قيمة **Self weight multiplier = 0** حتى لا نأخذ وزن البلاطات أكثر من مرة كالتالي ..

Define Load Patterns

Load Patterns

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
F.C + Block weights	DEAD	0	
DEAD	DEAD	1	
Wall	DEAD	0	
F.C + Block weights	DEAD	0	
L.L	LIVE	0	

Click To:

Add New Load Pattern

Modify Load Pattern

Modify Lateral Load Pattern...

Delete Load Pattern

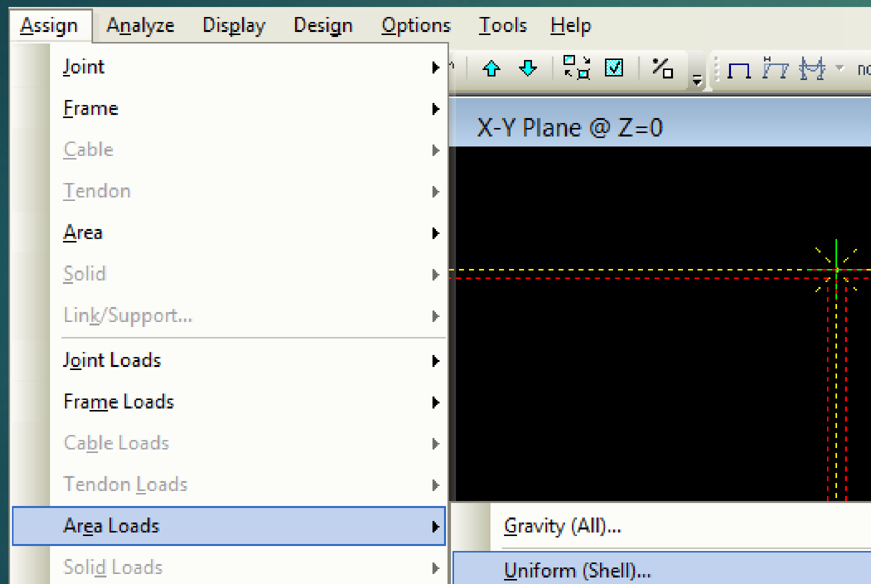
Show Load Pattern Notes...

OK

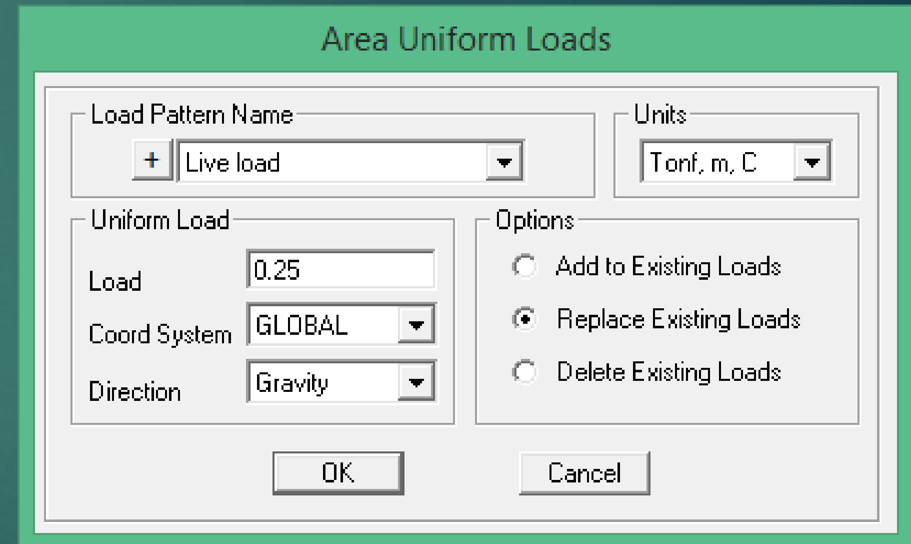
Cancel

- ** نبدأ الأن في توقيع الأحمال على البلاطة , فبالنسبة لأوزان البلاطات نفسها فهذا قد أدخلناه معنا بجعل قيمة **Self weight multiplier = 1** .

- **نضع أحمال Live load كحمل موزع على مساحة البلاطة و هو مُعطى بقيمة $0.25\ t/m^2$ و هي قيمة مفروضة , لكن في الحقيقة يتم إيجاد قيمة هذا الحمل من الكود المصري للأحمال حسب استخدام المُنشأ , فمثلًا الأحمال الحية لمنشأ سكني تكون أقل من الأحمال الحية لمسرح أو مدرسة .

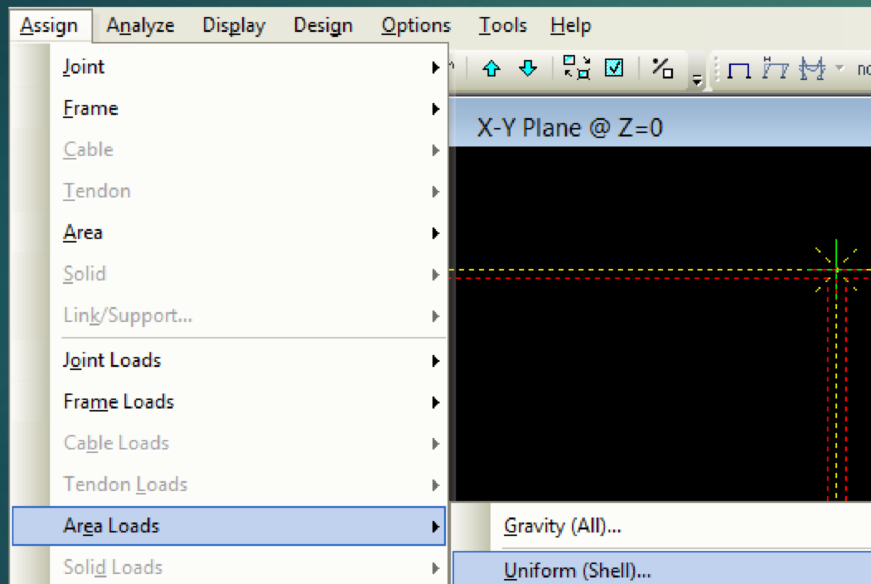


نقوم بتحديد البلاطات لتوقيع الحمل عليها حيث نضغط
Assign → Area loads → Uniform

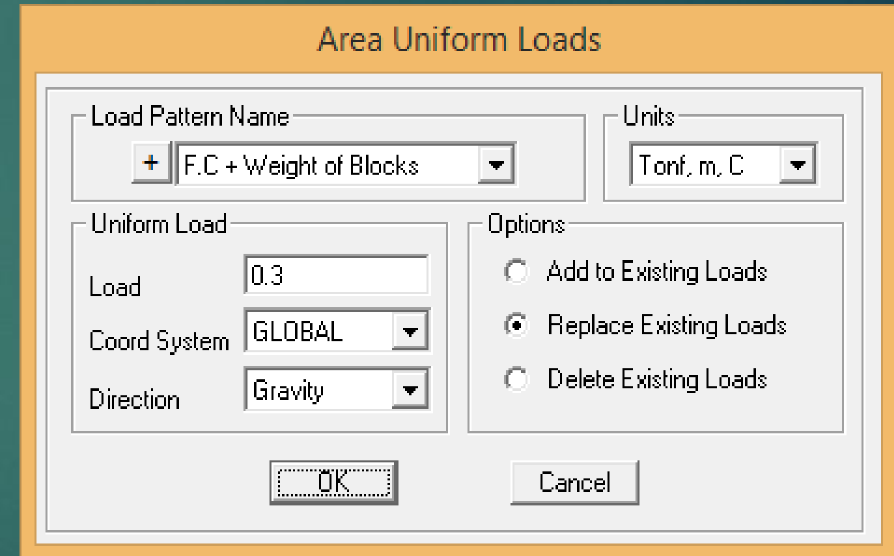


تظهر القائمة التالية نقوم بتحديد نموذج التحميل
Load Pattern name : Live load
ثم نضع قيمة الحمل و هي **$0.25\ t/m^2$** .

**نضع أحمال Floor cover + Block weight كحمل موزّع على مساحة البلاطة و هي تغطية الأرضيات من رمل و سيراميك و مونة و رخام و هكذا , و يتم فرض هذه القيمة بـ $0.15\ t/m^2$, و نفرض وزن البلوكات $0.15\ t/m^2$ و بالتالي نضع حمل موزع $0.30\ t/m^2$.

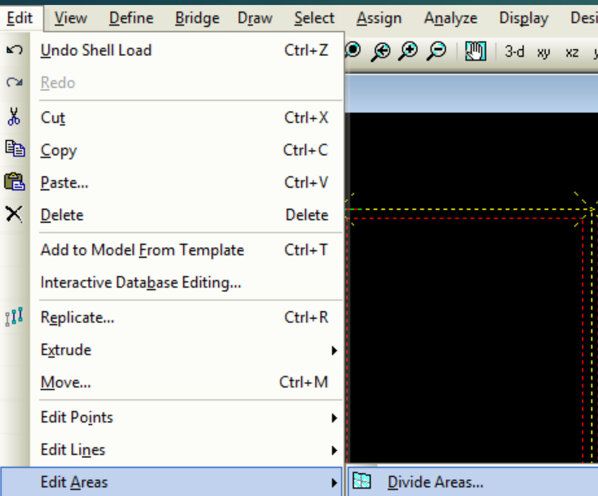


نقوم بتحديد البلاطات لتوقيع الحمل عليها حيث نضغط
Assign → Area loads → Uniform

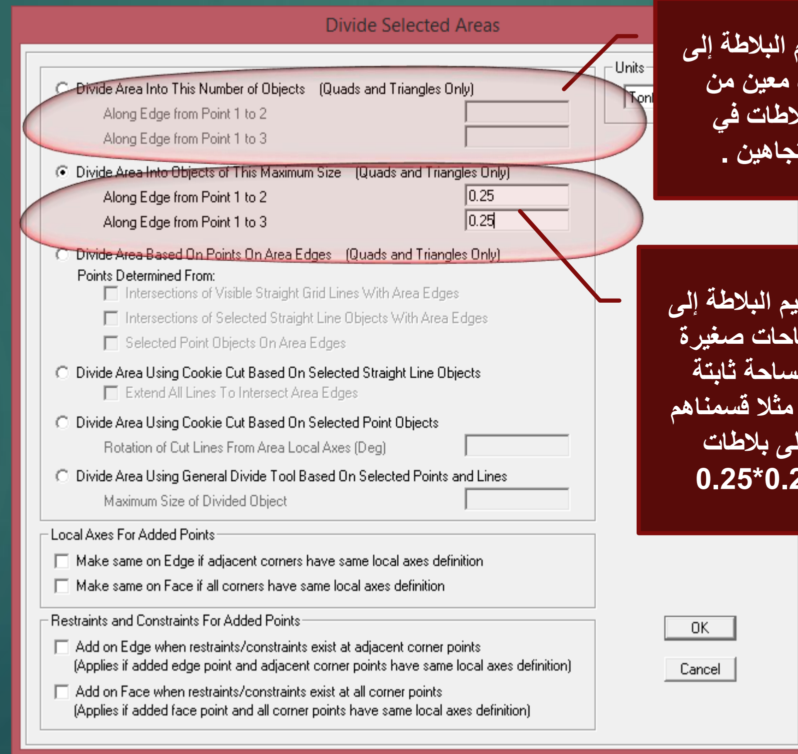


تظهر القائمة التالية نقوم بتحديد نموذج التحميل
Load Pattern name : Floor cover + Weight of blocks
ثم نضع قيمة الحمل و هي $0.30\ t/m^2$.

- ** نكون بذلك قد وضعنا كُل الكمرات و البلاطات و الركائز بقطاعاتها و أشكالها المطلوبة و وضعنا عليها كُل الأحمال .
- **تتبقى أخر خطوة و هي تقسيم كل بلاطة إلى مساحات صغيرة 0.25 * 0.25 متر أو 0.5 * 0.5 و ذلك حتى نستطيع إظهار النتائج المطلوبة لاحقًا على الأماكن المختلفة للبلاطة , و كُلما كان تقسيم البلاطة لمساحات أصغر كُلما أعطى نتائج أكثر دقة , و ليكن سنقوم بتقسيم البلاطات إلى مساحات 0.25 * 0.25 و يكون ذلك على البرنامج كالتالي ..

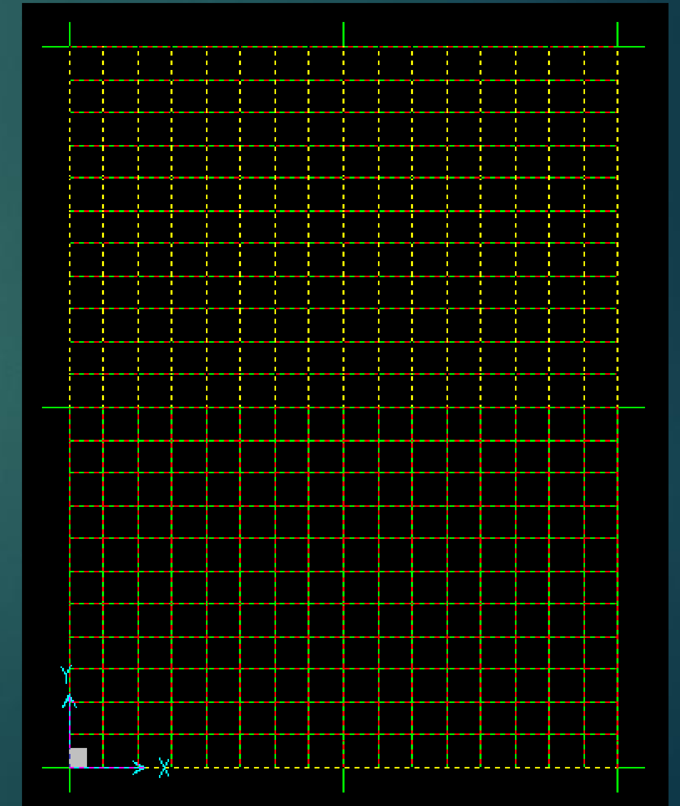


نقوم بتحديد البلاطات ثم نضغط
Edit → Edit Areas → Divide Areas



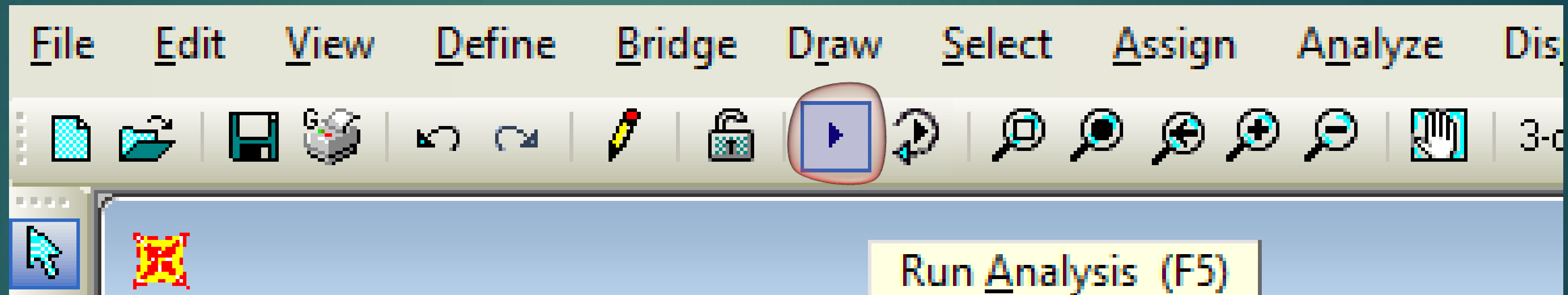
لتقسيم البلاطة إلى عدد معين من البلاطات في التجاهين .

لتقسيم البلاطة إلى مساحات صغيرة بمساحة ثابتة فهنا مثلا قسمناهم إلى بلاطات 0.25*0.25



**نبدأ الأن في حل المُنشأ كالتالي ..

- نطلب الان من البرنامج حل الكمرة و يكون ذلك من خلال الأيقونة التالية ▸ أو الضغط على **F5** .



12- بعد الضغط على ▶ تظهر القائمة التالية , فيجب أولًا جعل **Case Name : MODAL**

غير عاملة أي **Not Run** ثم نضغط **Run Now** .

Set Load Cases to Run

Case Name	Type	Status	Action
DEAD	Linear Static	Not Run	Run
MODAL	Modal	Not Run	Do Not Run
Wall Load	Linear Static	Not Run	Run
Floor cover	Linear Static	Not Run	Run
Live load	Linear Static	Not Run	Run

Click to:
Run/Do Not Run Case
Show Case...
Delete Results for Case
Run/Do Not Run All
Delete All Results
Show Load Case Tree...

Analysis Monitor Options
Always Show
Never Show
Show After 4 seconds

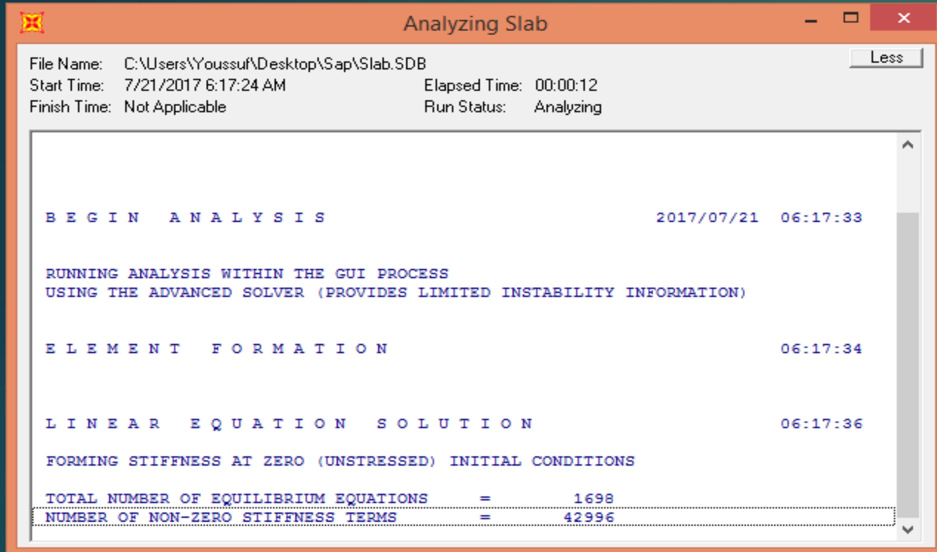
Model-Alive
Run Now
OK
Cancel

12- يطلُب تحديد المكان الذي سيتم فيه تحديد مكان حفظ الملف الخاص بالبلاطة .

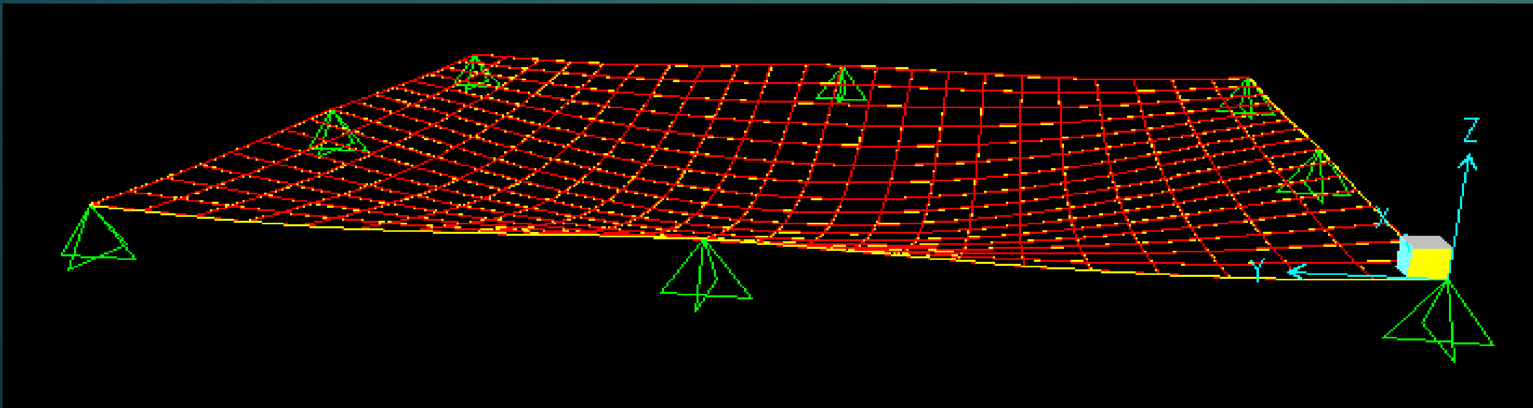
Save Model File As

This PC › Music
Search Music
Organize ▾ New folder
Name # Title Contributing artists Alb
No items match your search.
This PC
A360 Drive
Desktop
Documents
Downloads
Music
Pictures
Videos
Local Disk (C:)
Local Disk (E:)
CD Drive (G:)
File name: One way Hollow Block
Save as type: SAP Model Files (*.SDB)
Hide Folders
Save
Cancel

** يبدأ الأن البرنامج في الحل و يستغرق بعض الوقت للحل يختلف حسب حجم المنشأ الذي يتم حلُّه.



** بعد الحل يُظهر البرنامج تلقائيًا شكل الـ **Deformed shape** كالتالي .



Check deflection :

- **يجب عمل فحص هل البلاطة أمنة أم لا من ناحية الـ **deflection** و يكون ذلك عن طريق مُقارنة قيمة الـ **Allowable deflection** مع قيمة الـ **Max deflection** الحادث للبلاطة .

  - **يتم حساب **Max deflection** الحادث للبلاطة في حالة **Long term deflection** و يكون لها مُعادلة من الكود كالتالي ..

*Long term deflection equation :

$$Equation = \left((2 - 1.2 * \frac{As`}{As}) + 1\right) * D.L + L.L = 3*D.L + L.L$$

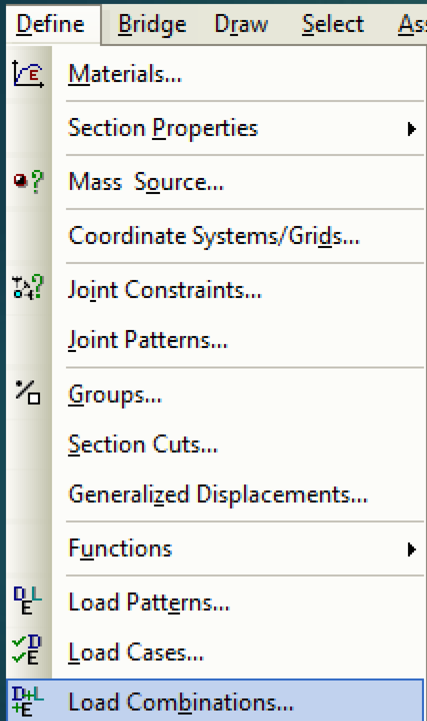
As` شبكة التسليح العلوية

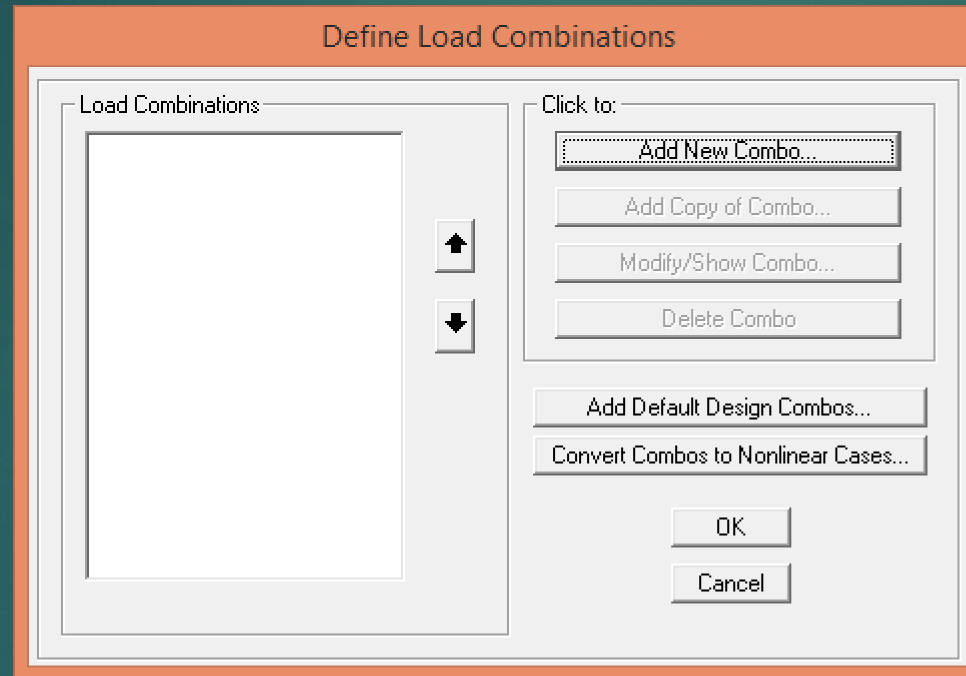
As شبكة التسليح السُفلية

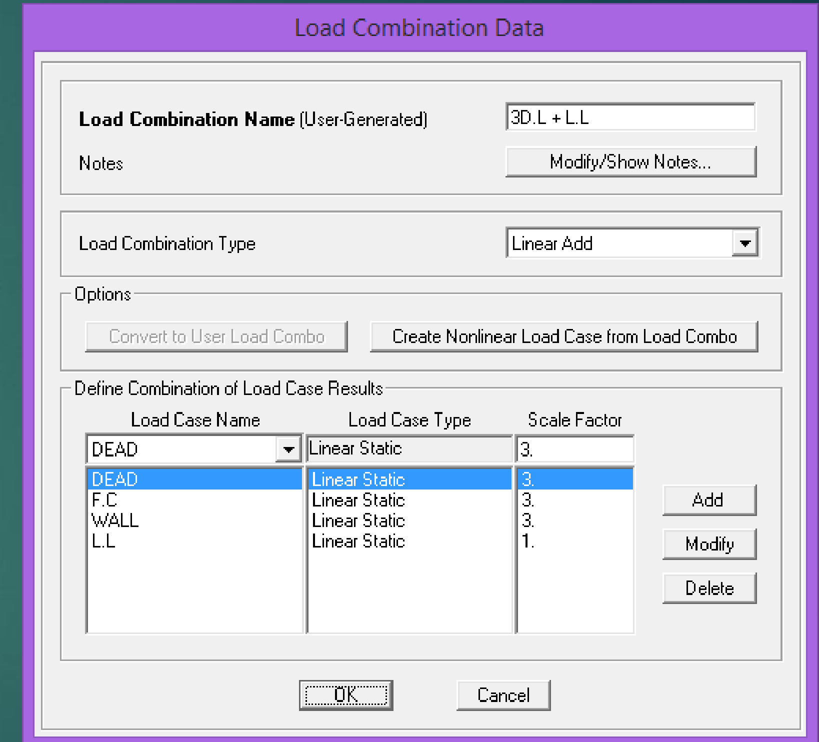
$$\Delta_{Allow} = \frac{L_{Max}}{250}$$

Δ_{Max} (From case of long term deflection)

- **نُلاحظ أننا نُريد عمل هذا الفحص بُناء على حالة تحميل فيها ضرب الحمل الميت *3 + الحمل الحي **(3*D.L + L.L)** و يتم تعريف ذلك على البرنامج فيما يُسمي **Load combination** , حيث يتم ضرب كل نموذج تحميل في مُعامل مثل **(3*D.L + L.L)** .







ندخل على

Define → Load combinations

تظهر القائمة التالية نختار منها

Add New Combo...

تظهر القائمة التالية فنضيف حالات الأحمال لـ DEAD و نضع لها Scale factor = 3

ثم نضيف حالة لـ Live load و نضع لها Scale factor = 1

Show Deformed Shape... (F6)

Deformed Shape

Case/Combo

Case/Combo Name 3D.L + L.L

Multivalued Options

Envelope (Max or Min)

Step 1

Scaling

Auto

Scale Factor

Area Contours

Draw displacement contours on area objects

Show displacement contours as lines

Area Contour Component

Ux — Area 1 Axis

Uy — Area 2 Axis

Uz — Area 3 Axis

Resultant Magnitude

Show Continuous Contours

Area Contour Range

Min 0. Max 0.

Options

Wire Shadow

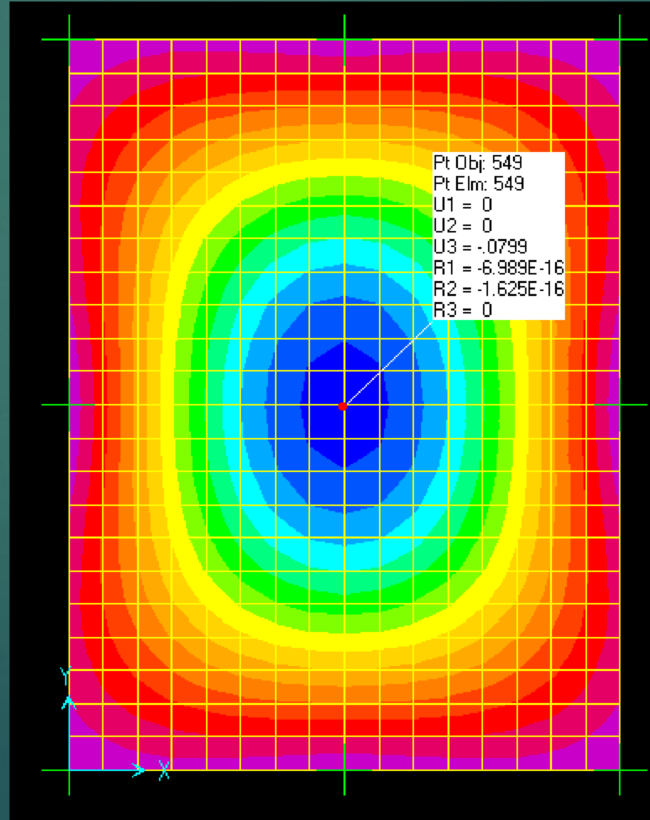
Cubic Curve

OK Cancel

Load combination : 3D.L + L.L

نقوم الأن بعمل فحص للـ **Deformation** , و ذلك باختيار الأيقونة الموضحة أو الضغط على فتظهر القائمة التالية نقوم باختيار حالة التحميل التي أضفناها سابقًا **(3*D.L + L.L)** .

تظهر النتائج على البلاطة على هيئة خطوط كنتورية موضح قيمة كل لون في شريط أسفل البلاطة , فكلما تحركنا في الشريط الكنتوري الموجود أسفل البلاطة يمينًا يدُل على زيادة القيمة , فتكون أعلى قيمة هي الموجودة باللون الأزرق.



Pt Obj: 549
Pt Elm: 549
U1 = 0
U2 = 0
U3 = -.0799
R1 = -6.989E-16
R2 = -1.625E-16
R3 = 0

For One way H.B sLAB
U3 = -079 = 7.90 cm
و تعتبر هذه القيمة هي
Max deflection
> Allow. Def.
=800/250=3.20 cm

Unsafe

1.4 | 2.8 | 4.2 | 5.6 | 7.0 | 8.4 | 9.8 | 11.2 | 12.6 | 14.0 | 15.4 | 16.8 | 18.2 | 19.6

Show Deformed Shape... (F6)

Deformed Shape

Case/Combo

Case/Combo Name: Short Term Deflect

Multivalued Options

Envelope (Max or Min)

Step 1

Scaling

Auto

Scale Factor

Area Contours

Draw displacement contours on area objects

Show displacement contours as lines

Area Contour Component

Ux — Area 1 Axis

Uy — Area 2 Axis

Uz — Area 3 Axis

Resultant Magnitude

Show Continuous Contours

Area Contour Range

Min 0. Max 0.

Options

Wire Shadow

Cubic Curve

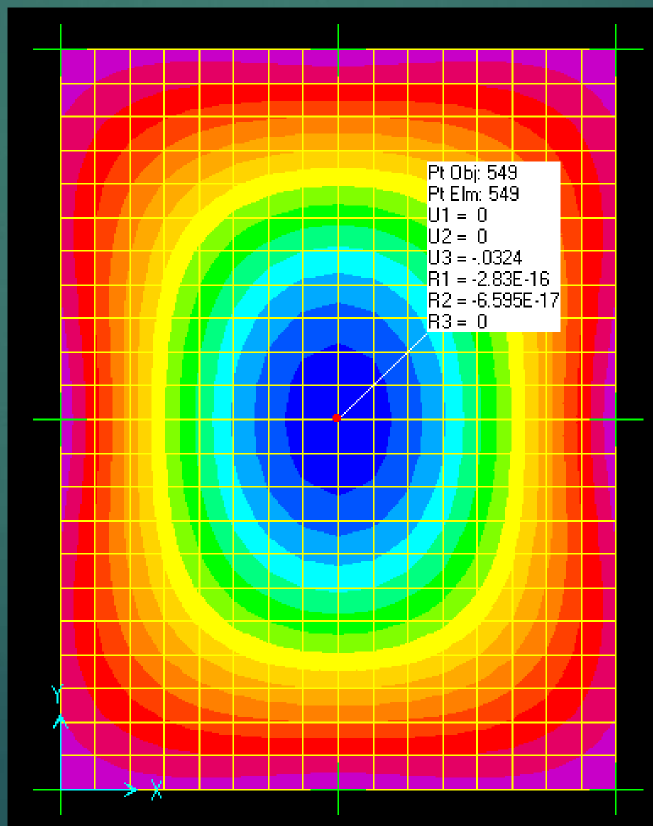
OK

Cancel

Short term deflection

نُلاحظ أنه باستخدام حالة **Long term Deflection** ستكون قيمة الـ **Deflection** كبيرة جدًا لذلك قد نكتفي بحالة الـ **Short term Deflection** **(D.L + L.L)** .

تظهر النتائج على البلاطة على هيئة خطوط كنتورية موضح قيمة كل لون في شريط أسفل البلاطة , فكلما تحركنا في الشريط الكنتوري الموجود أسفل البلاطة يمينًا يدُل على زيادة القيمة , فتكون أعلى قيمة هي الموجودة باللون الأزرق.



Pt Obj: 549
Pt Elm: 549
U1 = 0
U2 = 0
U3 = -.0324
R1 = -2.83E-16
R2 = -6.595E-17
R3 = 0

For One way H.B sLAB
U3 = -0.032 = 3.20 cm
و تعتبر هذه القيمة هي
Max deflection
= Allow. Def.
=800/250=3.20 cm

Safe

1.4 2.8 4.2 5.6 7.0 8.4 9.8 11.2 12.6 14.0 15.4 16.8 18.2 19.6